



Modelos de previsão de falência para PME's da Indústria Transformadora

Por

João Manuel dos Reis Duarte

Dissertação Mestrado em Finanças e Fiscalidade

Orientada por:

Francisco Vitorino Martins (Orientador)

Elísio Brandão (Coorientador)

2014

Nota Bibliográfica

João Manuel dos Reis Duarte, nascido no Porto a 9 Novembro de 1986. Licenciou-se em Economia em 2008 pela Faculdade de Economia da Universidade do Porto.

Em 2012, na mesma instituição, ingressou no Mestrado em Finanças e Fiscalidade.

Profissionalmente, iniciou atividade após a conclusão da Licenciatura, em Agosto de 2008 na Caixa Geral dos Depósitos S.A, através do desempenho de funções de apoio à rede comercial de particulares. Atualmente encontra-se a desempenhar funções de Gestor de Clientes Empresa, desde há já 2 anos.

Agradecimentos

Começo por agradecer ao meu orientador, Professor Doutor Francisco Vitorino Martins, pela dedicação, partilha de conhecimento académico e profissional, e também pelos contributos essenciais na elaboração deste trabalho.

Gostaria igualmente de agradecer à Professora Doutora Natércia Fortuna, pela sua ajuda e contributos igualmente essenciais para a conclusão do trabalho.

Gostaria ainda de deixar um especial agradecimento à Paula, meus Pais, Irmãos e restante Família, pelo apoio incondicional de sempre.

Abstract

The high and growing importance of SMEs in developing economies where they are located, together with the growing number of corporate insolvencies recorded in the Portuguese economy by the year 2012, sparked the interest of analysis for this research, in order to assess, in relation to the reality of the Portuguese manufacturing industry, the key factors that contribute to these failures, as well as through the support of an econometric model, previous to the occurrence of a bankruptcy event, rank companies according to a probability of insolvency.

The objective of this work is to create a bankruptcy prediction model with a time lag of two years between the forecast and the occurrence of bankruptcy, specifically for Portuguese SMEs belonging to the sectors of the manufacturing industry explained through a combination of financial variables.

Having traversed the present national economic reality, with continuous breaks the level of domestic consumption, many companies have gone on to start their internationalization process in order to reach new markets and new consumers, though there is a growing importance of exports in the economic development business. Thus, in addition to the financial variables used in most previous prediction models, we proceeded to the introduction of new explanatory variables in order to capture the effect of exports.

The final model of bankruptcy prediction, built on this study, presents statistical significance either at the global level or at the individual level by the introduced variables.

The results suggest that SME's Manufacturing Portuguese to be added to the financial variables most used in previous studies, the average internationalization of the sector of activity is presented as an element to be taken into consideration when formulating a model of bankruptcy prediction. It appears that even established relationship is positive namely, keeping everything constant, the higher the rest internationalization greater the likelihood of bankruptcy.

Keywords: Bankruptcy Prediction Models; Bankruptcy; SMEs, Small and Medium Enterprises; Sectors of Manufacturing, Internationalization

Resumo

A elevada e crescente importância das PME's no desenvolvimento das economias onde se encontram inseridas, aliado ao crescente número de insolvências empresariais verificadas na economia Portuguesa até ao ano de 2012, despoletaram o interesse de análise para a realização deste trabalho, no sentido de aferir, no que concerne à realidade da indústria transformadora Portuguesa, os principais fatores que contribuem para essas falências, assim como, através do suporte de um modelo econométrico, previamente à ocorrência do evento da falência, classificar as empresas segundo uma probabilidade de insolvência.

O objetivo deste trabalho consiste na construção de um modelo de previsão de falências, com desfasamento temporal de dois anos entre a previsão e a ocorrência da falência, especificamente para PME's portuguesas pertencentes aos setores da indústria transformadora explicado através da conjugação de variáveis financeiras.

Tendo presente a realidade económica nacional atravessada, com continuas quebras ao nível do consumo interno, muitas empresas enveredaram por iniciar o seu processo de internacionalização por forma a atingir novos mercados e novos consumidores, constatando-se uma crescente importância das exportações no desenvolvimento económico empresarial. Assim, a acrescer às variáveis financeiras mais utilizadas nos modelos de previsão anteriores, procedeu-se à introdução de novas variáveis explicativas com o intuito de captar o efeito das exportações.

O modelo de previsão construído neste trabalho apresenta elevada significância estatística quer ao nível global quer ao nível individual das variáveis introduzidas.

Os resultados obtidos permitem concluir que para as PME's Transformadoras Portuguesas a acrescer às variáveis financeiras mais utilizadas em estudos anteriores, a internacionalização média do setor de atividade apresenta-se como um elemento a ter em consideração aquando da formulação de um modelo de previsão de falência. Constata-se ainda que a relação estabelecida é positiva ou seja, mantendo tudo resto constante, quanto maior a internacionalização maior a probabilidade de falência.

Palavras-chave: Modelos Previsão Falência; Falência; PME's - Pequenas e Médias Empresas; Setores da Indústria Transformadora, Internacionalização

Índice

| | |
|--|------------|
| Nota Bibliográfica..... | I |
| Agradecimentos | II |
| Abstract | III |
| Resumo | IV |
| Índice de Tabelas | VI |
| 1- Introdução..... | 1 |
| 2 - Enquadramento teórico | 4 |
| 2.1 - Definição de PME e de Falência..... | 4 |
| 2.2 – Modelos de previsão de falência | 6 |
| 2.3 - Formulação de hipóteses..... | 21 |
| 3 - Metodologia | 23 |
| 3.1 - Amostra e sua constituição | 24 |
| 3.2 - Variáveis | 26 |
| 3.3 – Modelo Logit..... | 32 |
| 4 – Resultados | 34 |
| 4.1 - Evolução das falências em Portugal..... | 35 |
| 3.2 - Internacionalização | 37 |
| 4.2 - Aplicação modelo Altman e Sabato 2007..... | 39 |
| 4.3 - Desenvolvimento do Modelo de Previsão de Falência | 41 |
| 4.4 – Estimação do Modelo de Previsão por Setor de Atividade | 45 |
| 5 – Conclusão | 48 |
| Bibliografia..... | 52 |
| Anexos..... | 55 |

Índice de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Definição de PME..... | 5 |
| Tabela 2 – Síntese revisão Bibliográfica | 7 |
| Tabela 3 – Análise comparativa dos resultados obtidos por Altman, E.I. e Sabato, G. 16 | |
| Tabela 4 – Códigos de Atividade Económica (CAE's) incluídos no estudo..... | 24 |
| Tabela 5 – Variáveis Analisadas no modelo de previsão | 28 |
| Tabela 6 - Evolução do número de Insolvências em Portugal entre 2008 - 2013 | 35 |
| Tabela 7 – Evolução Insolvências na amostra recolhida entre 2008 / 2013 | 36 |
| Tabela 8 - Insolvências por setor de atividade em 2013 em Portugal | 36 |
| Tabela 9 - Insolvências por CAE de atividade na amostra em estudo | 37 |
| Tabela 10 – Total Exportações e Importações de bens e Serviços (% PIB)..... | 38 |
| Tabela 11 - Evolução Internacionalização na amostra em estudo 2008 – 2012..... | 39 |
| Tabela 12 – Especificação do modelo e resultados da Output da aplicação Modelo Altman e Sabato (2007) à amostra deste trabalho..... | 40 |
| Tabela 13 – Análise estatística individual das variáveis explicativas..... | 42 |
| Tabela 14 – Especificação do Modelo e Resultados da aplicação do Modelo Final..... | 44 |
| Tabela 15 – Especificação e Resultados obtidos através da estimação do Modelo Final e estimação do mesmo Modelo com subdivisão por CAE..... | 46 |

1- Introdução

A análise recente relativa à evolução das pequenas e médias empresas (PME's) constata um papel crucial no desenvolvimento da economia dos países onde se encontram inseridas. Na realidade económica Portuguesa, as PME's apresentam uma elevada representatividade, segundo o Relatório Anual das PME's Europeias de 2012/2013, é possível constatar que este segmento representava em 2012, 99,9% de todo o tecido empresarial, com 1.008.322 empresas que representam um valor acrescentado de 52 bilhões de euros anuais, o que representa 67,2% do valor acrescentado total. Ao nível de emprego, as PME's em 2012 empregavam 2.642.673 pessoas, 80,9% do emprego total.

Dentro do segmento das PME's e especificando o subsegmento das empresas pertencentes ao setor da indústria transformadora, é possível verificar um elevado dinamismo, sendo o conjunto de setores com maior constituição de empresas, representando 7,8% do total de empresas constituídas no ano de 2013 (até Outubro) e 7,4% do número de empresas constituídas em 2012. Este subsegmento surge também classificado como o conjunto de setores com maior exposição ao risco e maior risco de insolvência, encontrando-se este risco de insolvência relacionado com o grau de abertura com o exterior de cada setor de atividade e empresa.

Este trabalho pretende a construção de um modelo de previsão de falências especificamente para PME's portuguesas pertencentes aos setores da indústria transformadora explicado através da conjugação das variáveis financeiras mais utilizadas na literatura e com análise do efeito da internacionalização, com desfasamento temporal de dois anos entre a previsão e a ocorrência da falência.

Este trabalho foi desenvolvido tendo como referência bibliográfica de base o estudo "*Modelling Credit Risk for SMEs: Evidence from the U.S. Market*", desenvolvido por Altman, E.I. e Sabato, G. em 2007, onde foi construído um modelo de previsão de falências com capacidade preditiva de um ano antes da ocorrência do evento, especificamente para as PME's Americanas, cujas variáveis explicativas consistiram em rácios financeiros. Outra referência bibliográfica de suporte deste estudo, numa fase final da sua realização, foi "*The Effect of Internationalisation on Modelling Credit Risk for SMEs: Evidence from UK Market*" trabalho desenvolvido por Jairaj Gupta; Nicholas Wilson; Andros Gregoriou e Jerome Healy, publicado em Maio do presente ano. Este

trabalho desenvolve um modelo de previsão de falência para as PME's do Reino Unido através da combinação entre variáveis financeiras e não financeiras onde o efeito internacionalização é analisado como variável explicativa da falência.

Os principais contributos do estudo prendem-se com o estudo aprofundado das características das PME's do sector da indústria transformadora Portuguesa; a aplicação de um modelo de previsão de falência de PME's, referência da literatura à amostra deste trabalho, espacialmente e temporalmente diferenciados do estudo inicial; assim como a construção de um modelo de previsão de falências especificamente para as PME's portuguesas dos setores da indústria transformadora com variáveis estatisticamente significativas. Outro contributo de elevado relevo consiste na análise do efeito internacionalização sobre a probabilidade de falência quer ao nível da realidade individual quer ao nível setorial.

Este tema é de importância capital para todos os stakeholders, nomeadamente os investidores / sócios / administradores ou acionistas das empresas, sendo a informação disponibilizada pelo modelo de previsão um elemento complementar na definição de estratégia. Numa ótica de cliente / fornecedor esta informação permite aferir da estabilidade económico-financeira da empresa com que se desenvolve parcerias. O Estado apresenta particular interesse na medida em que consegue ter uma expectativa da tendência do número de falências a ocorrer neste segmento, o que permitirá intervir antecipadamente através de criação e implementação de apoios e linhas estatais de recuperação de empresas. Para a Banca, um modelo de previsão de falência com elevada capacidade preditiva permite uma melhor diferenciação entre o risco das empresas e das operações de forma a identificar os projetos a apoiar que apresentam bons indicadores de risco e portanto uma redução dos requisitos de capital exigidos.

A amostra foi constituída com recurso à base de dados SABI (Sistema de Analisis de Balances Ibéricos) onde tendo sido extraídas observações de 27.168 empresas com identificação fiscal portuguesa para o período compreendido entre 2002 e 2012 que reuniam as características de PME.

No desenvolvimento do novo modelo de previsão, a variável explicada é uma variável *dummy* ou binária que pretende efetuar a classificação das empresas dividindo-as entre falidas e não falidas. Como variáveis explicativas, combinaram-se variáveis financeiras com elevada utilização em estudos anteriormente realizados, assim como se procedeu à

introdução de novas variáveis financeiras que consigam captar e analisar o efeito da internacionalização no desempenho das PME's. A estimação, atendendo às mais-valias estatísticas relativas às características e propriedades do método Logit, assim como a natureza das variáveis introduzidas, foi efetuada através de uma regressão Logística.

No sentido de averiguar e confirmar os resultados obtidos pela literatura existente, efetua-se a aplicação do modelo de referência e base deste trabalho, desenvolvido por Altman, E.I. e Sabato, G. (2007) aplicando-o a uma realidade diferenciada do original quer a nível temporal quer a nível espacial.

Numa segunda fase do trabalho, efetuaram-se testes à realidade individual de cada empresa, e com base nesses resultados procedeu-se à seleção das variáveis para construção de um novo modelo de previsão. Efetua-se estimação do modelo de previsão e analisa-se os principais resultados obtidos, procedendo-se posteriormente novamente à estimação do mesmo modelo com inclusão de uma variável do tipo *dummy* para classificação setorial analisando-se os resultados obtidos e a comparação de resultados.

No capítulo seguinte vai ser apresentada uma parte teórica composta pela revisão de literatura, de seguida é apresentada a metodologia utilizada no estudo, seguindo-se os resultados obtidos e culminando com a conclusão.

2 - Enquadramento teórico

A parte teórica deste trabalho pretende efetuar um enquadramento do tema em estudo através da introdução de conceitos e definições basilares ao seu entendimento assim como a análise da evolução histórica dos trabalhos desenvolvidos.

Este capítulo encontra-se dividido em três partes, iniciando-se pela definição dos conceitos de PME e definição de falência empresarial empregues ao longo deste trabalho. Na segunda parte é efetuada uma análise dos estudos desenvolvidos sobre modelos de previsão de falência. Pretende-se efetuar um resumo dos principais trabalhos realizados e modelos de referência da literatura com aproximação aos conceitos que se pretendem desenvolver neste estudo, nomeadamente conceito de PME e conceito de internacionalização empresarial.

Após o enquadramento dos estudos realizados, este capítulo termina com a formulação das hipóteses que servem de base ao modelo de previsão de falência a desenvolver neste trabalho.

2.1 - Definição de PME e de Falência

Existem diversas definições para o conceito de pequena e média empresa (PME), que diferem de país para país através de diferentes quantificações e características das empresas.

Fazendo Portugal parte integrante da Europa e da União Europeia, a definição de PME utilizada neste estudo será a definida pela União Europeia segundo o Decreto-Lei n.º 372/2007, de 6 de Novembro.

Esta definição está assente em três pilares, nomeadamente o número de trabalhadores efetivos, o volume de negócios anual ou dimensão do balanço total. Para uma empresa poder ser classificada como PME, à luz da definição em análise deverá ter um número de trabalhadores efetivos inferior a 250 conjugado com um volume de negócios anual inferior a 50 milhões de euros ou um balanço total inferior a 43 milhões de euros. Na classificação ao nível da dimensão da empresa deverão ser considerados os valores

individuais da empresa agregando os valores provenientes de participações sociais relevantes com outras empresas, efeito grupo empresarial.

Dentro da classificação de PME existe ainda uma diferenciação entre micro, pequena e média empresa de acordo com a sua dimensão. As microempresas representam empresas com número de efetivos inferior a 10 e volume de negócios anual ou balanço total inferior a 2 milhões de euros, as pequenas empresas representam empresas com número de efetivos inferior a 50, e volume de negócios anual ou balanço total inferior a 10 milhões de euros sendo as médias empresas todas as restantes PME's que não cumpram a definição de micro nem pequena empresa.

Tabela 2 – Definição de PME

| Tamanho Empresa | Nº Empregados | Vendas | Ou | Valor Balanço Total |
|-----------------|---------------|----------------|----|---------------------|
| Média | < 250 | ≤ 50 € Milhões | | ≤ € 43 Milhões |
| Pequena | < 50 | ≤ 10 € Milhões | | ≤ € 10 Milhões |
| Micro | < 10 | ≤ 2 € Milhões | | ≤ € 2 Milhões |

No que concerne à definição de falência, a literatura económico-financeira apresenta três definições diferenciadas para o termo, que poderá ser a falência económica, falência técnica e falência legal ou jurídica.

Neste capítulo é necessário fazer uma referência ao facto de nem todos os encerramentos de empresas corresponderem a insolvências. As empresas podem encerrar por decisão dos seus sócios/administradores independentemente da sua situação e viabilidade económico-financeira.

O conceito de falência económica remete para o fato de a empresa não conseguir suportar os seus custos com recurso às receitas geradas que por norma ocorre quando a taxa de rentabilidade é inferior ao custo médio ponderado do capital.

A falência técnica ocorre quando a empresa apresenta situação líquida negativa, isto é o valor do ativo ser inferior ao valor do passivo, o que corresponde à impossibilidade de a empresa fazer face às suas obrigações. Esta situação por norma resulta da acumulação de resultados negativos ao longo dos anos de atividade.

O conceito de falência legal ou jurídica encontra-se descrito nº 1 e nº 2 do Art. 3º Do Código da Insolvência e da Recuperação de Empresas. No nº 1 do artigo “*É considerado em situação de insolvência o devedor que se encontre impossibilitado de cumprir as suas obrigações vencidas.*” A definição prossegue no nº 2 do mesmo Art. “*As pessoas coletivas e os patrimónios autónomos por cujas dívidas nenhuma pessoa singular responda pessoal e ilimitadamente, por forma direta ou indireta, são também considerados insolventes quando o seu passivo seja manifestamente superior ao ativo, avaliados segundo as normas contabilísticas aplicáveis.*”

Esta definição tem sido a mais utilizada nos estudos de previsão de falência na medida em que permite ser rapidamente identificada e enquadrada temporalmente. Numa linha de continuidade com o desenvolvido, este estudo vai seguir o conceito de falência legal ou jurídica, considerando como falidas as empresas que efetivamente foram decretadas insolventes de acordo com informação apresentada pelo Portal Citius ².

2.2 – Modelos de previsão de falência

O estudo de modelos de previsão de falências é algo amplamente estudado na literatura financeira. As mais antigas referências bibliográficas remetem para o ano de 1930 com a publicação de um estudo na Bureau of Business Research realizado através da análise individual de 29 rácios financeiros.

O interesse do estudo dos modelos de previsão de falências consiste na possibilidade da sua aplicação a amostras reais por forma a ter informação, o mais fidedigna possível, sobre a saúde financeira das empresas analisadas.

Não existe uma única forma de análise da saúde financeira das empresas para determinação da sua probabilidade de falência, o estudo é realizado através do desenvolvimento de *proxies* que analisam, cada uma delas determinados aspetos específicos. O resultado final deve ser obtido pela combinação dos resultados obtidos individualmente, estimando em determinado momento tempo a probabilidade de uma empresa falir.

²<http://www.citius.mj.pt/portal/> : Portal de informação do Ministério da Justiça onde são publicadas as insolvências decretadas quer sejam requeridas quer sejam apresentadas.

Segundo Platt (1985) existem três fontes distintas que permitem identificar sintomas de falência. Essas fontes são o senso comum que consiste no acompanhamento do cotidiano da empresa, a análise contábilística das demonstrações financeiras com referência para a análise de rácios financeiros determinantes no seu desempenho e performance como são exemplos rácios de liquidez, rentabilidade, estrutura, alavancagem e cobertura e ainda a análise estatística da informação que permite através da combinação e correlação entre as diversas variáveis contábilísticas e financeiras maximizar a capacidade preditiva das mesmas.

Tabela 3 – Síntese revisão Bibliográfica

| Estudo | Tema | Modelo / N° Variáveis | Capacidade Preditiva |
|--|--|---|---|
| Beaver (1967) | Previsão de falência empresas pertencentes ao setor Industrial Norte Americano | Análise Univariada / 30 | 91% |
| Altman (1968) | Previsão de falência empresas pertencentes ao setor manufaturas | Análise Discriminante Multivariada / 5 | Um ano antes da falência: 95% Dois anos antes da falência: 83% |
| Edminster (1972) | Previsão de falência para Pequenas Empresas | Análise Discriminante Multivariada / 7 | Falidas / Não Falidas Se Z score < 0,469 80% / 100% Se Z score > 0,530 100% / 86% |
| Olshon (1980) | Modelo previsão falência genérico | Logit / 9 | Um ano antes da falência: 96% Dois anos antes da falência: 96% Um ou dois anos antes da falência: 93% |
| Fulmer, Moon, Gavin and Ervin (1984) | Previsão de falência para Pequenas Empresas | Análise Discriminante Multivariada / 9 | Um ano antes da falência para grupo "Falidas": 96% Um ano antes da falência para grupo "Não Falidas": 100% Dois anos antes da falência para o grupo "Falidas": 70% Dois anos antes da falência para o grupo "Não Falidas": 70% |
| Altman, E.I. and Sabato, G. (2007) | Previsão de falência para Pequenas e Médias Empresas Americanas | Logit / 5 | Variáveis originais: 75,43% Variáveis logaritimizadas: 87,22% |
| Carvalho, Neves (2007) | Modelo previsão falência aplicado á realidade Portuguesa | Logit / 5 | 81,30% |
| Altman, E.I. Sabato, G. and Wilson, N. (2010) | Previsão de falência para Pequenas e Médias Empresas Reino Unido | Logit / 5 financeiras + variáveis não financeiras | Variáveis financeiras logaritimizadas e variáveis não financeiras: 95% |
| Blanco, A., Irimia, A. and Oliver, M. (2012) | Previsão de falência para Pequenas e Médias Empresas Reino Unido | Logit / 5 financeiras + variáveis não financeiras | Variáveis financeiras originais e variáveis não financeiras: 74,08% Variáveis financeiras logaritimizadas e variáveis não financeiras: 74,79% |
| Jairag Gupta; Andros Gregoriou and Jerome Healy (2014) | Previsão de falência para Pequenas Médias Empresas Reino Unido, introdução variáveis que captam efeito internacionalização | Logit / 9 e Logit 10 | Empresas não exportadoras: 65% Empresas exportadoras: 61% |

Relativamente aos trabalhos referência que serviram de suporte ao desenvolvimento deste estudo e fazendo um enquadramento histórico ao nível da evolução dos modelos de previsão de falência, a abordagem mais embrionária foi realizada através dos Modelos de Análise Univariada que consistem na explicação da Probabilidade de Falência a partir de uma única variável independente.

Até cerca de 1970, dentro desta metodologia foram desenvolvidos um conjunto de estudos sendo a maior referência bibliográfica o trabalho desenvolvido por Beaver intitulado “*Financial Ratios as Predictors of Failure*”, publicado em 1966 que consistiu na construção de um modelo de previsão de falência para empresas pertencentes a 38 indústrias diferentes dos Estados Unidos da América.

Através de uma amostra emparelhada constituída por 158 empresas que abarcava 5 anos civis antes da data de falência, foram seleccionados um conjunto de rácios financeiros que detinham as seguintes características, ser bastante utilizados na literatura, ter bom desempenho em estudos anteriores e ser definidos de acordo com conceitos de “cash-flow”.

As variáveis finais analisadas foram³:

- $\frac{FLUXOS\ CAIXA}{TOTAL\ PASSIVO} = \frac{CASHFLOW}{TL} = \left[\frac{CASH\ FLOW}{TOTAL\ LIABILITIES} \right]$
- $\frac{RESULTADO\ LIQUIDO}{TOTAL\ ACTIVO} = \frac{NET\ INCOME}{TA} = \left[\frac{NET\ INCOME}{TOTAL\ ASSETS} \right]$
- $\frac{TOTAL\ PASSIVO}{TOTAL\ ACTIVO} = \frac{TL}{TA} = \left[\frac{TOTAL\ LIABILITIES}{TOTAL\ ASSETS} \right]$
- $\frac{FUNDO\ MANEIO}{TOTAL\ ACTIVO} = \frac{WC}{TA} = \left[\frac{WORKING\ CAPITAL}{TOTAL\ ASSETS} \right]$
- $\frac{ACTIVO\ CORRENTE - EXISTÊNCIAS}{CUSTOS\ OPERACIONAIS\ DESEMBOLSAVEIS} = \frac{CA - STOCKS}{OCP} = \left[\frac{CURRENT\ ASSETS - STOCKS}{OPERATING\ COSTS\ PAYABLE} \right]$
- $\frac{ACTIVO\ CORRENTE}{PASSIVO\ CORRENTE} = \frac{CA}{CL} = \left[\frac{CURRENT\ ASSETS}{CURRENT\ LIABILITIES} \right]$

Com recurso à análise individual destes rácios financeiros foi aplicado um teste de classificação dicotómica para determinar as taxas de erro expectáveis para uma empresa classificada com base em rácios financeiros entre falida e não falida.

³ Para cada variável é apresentado o correspondente rácio em Português, de seguida a abreviatura e dentro de parenteses a variável original.

O modelo apresentou uma taxa de erro na classificação das empresas nos dois grupos de apenas 9% (Erro tipo I: 7%, Erro tipo II: 2%⁴) sendo que as principais conclusões teóricas obtidas consistiram no facto de que os rácios analisados não apresentam todos a mesma capacidade de previsão, que existe maior facilidade na previsão das “não falências” do que “falências” e demonstrou ainda que em empresas em risco de falência existe uma degradação contínua da sua situação económico-financeira.

No seguimento do estudo de Beaver, a extensão da literatura foi efetuada através do desenvolvimento de novos modelos de previsão de falências através da Análise Discriminante Multivariada (MDA).

A diferenciação entre estes modelos e os de análise univariada consiste no facto de na análise discriminante multivariada, a variável dependente ser explicada através de um conjunto de fatores e combinações entre esses mesmos fatores assumindo a sua correlação, ou seja, tem como objetivo distinguir estatisticamente dois grupos (no caso específico empresas falidas de empresas não falidas) através da determinação de uma combinação linear de variáveis discriminantes. Assim, tendo em conta a combinação entre fatores e a sua correlação, estes modelos (MDA) apresentam a vantagem de os resultados serem dificilmente alterados pela manipulação contabilística.

Uma referência nos modelos de análise multivariada é o estudo realizado por Altman, E. I. em 1968 intitulado “*Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy*”, que consistiu na construção de um modelo de previsão de falência conhecido como Z-score. Este modelo foi construído com base na análise de rácios financeiros, tendo sido utilizada uma amostra emparelhada composta por 66 empresas (33 falidas e 33 não falidas) com ativo superior a 1 milhão de dólares para o período de 1946 – 1965.

A seleção das variáveis a incorporar no modelo final foi realizada através da análise inicial de 22 rácios financeiros e sua seleção, através de análise estatística, culminando com a escolha de 5 rácios representativos de diferentes categorias financeiras:

⁴ Erro Tipo I – % de empresas falidas classificadas como não falidas. Erro tipo II – % de empresas não falidas classificadas como falidas

| | | |
|---------------|---|---|
| Liquidez | → | $\frac{FUNDO\ MANEIO}{TOTAL\ ACTIVO} = \frac{WC}{TA} = \left[\frac{WORKING\ CAPITAL}{TOTAL\ ASSETS} \right]$ |
| Rentabilidade | → | $\frac{RESULTADOS\ TRANSITADOS}{TOTAL\ ACTIVO} = \frac{RE}{TA} = \left[\frac{RETAINED\ EARNINGS}{TOTAL\ ASSETS} \right]$ |
| Alavancagem | → | $\frac{EBIT}{TOTAL\ ACTIVO} = \frac{EBIT}{TA} = \left[\frac{EBIT}{TOTAL\ ASSETS} \right]$ |
| Solvabilidade | → | $\frac{EBIT}{TOTAL\ PASIVO} = \frac{EBIT}{TOTPASS} = \left[\frac{EQUITY\ BOOK\ VALUE}{TOTAL\ LIABILITIES} \right]$ |
| Atividade | → | $\frac{VENDAS}{TOTAL\ ACTIVO} = \frac{SALES}{TA} = \left[\frac{SALES}{TOTAL\ ASSETS} \right]$ |

No que refere à análise de empresas cotadas, o modelo conseguiu prever corretamente 95% dos casos analisados um ano antes de ocorrer a falência e 83% dos casos dois anos antes de ocorrer a falência.

Como forma de redução dos valores apresentados nos erros, para melhorar a capacidade preditiva, Altman procedeu à criação de um terceiro grupo de classificação denominado como zona cinzenta que representa empresas onde a previsão da sua situação futura é indefinida. Foram depois desenvolvidos um conjunto de variações do modelo original, sendo de destacar a efetuada para empresas sem cotação bolsista onde o autor promoveu a alteração da variável *Market Value of Equity* pelo valor dos Capitais Próprios. Uma nova reformulação foi efetuada em 1993 para aplicação do modelo a empresas pertencentes ao setor da indústria. Nesta reformulação, o autor procedeu à eliminação da variável Vendas / Total Ativo na medida em que era muito volátil de indústria para indústria, o que poderia enviesar os resultados obtidos.

Em 1972, surgiu o primeiro trabalho relativo à previsão de falências de PME's, tendo sido desenvolvido por Edmister, intitulado "*An empirical test of financial ratio analysis for small business failure prediction*". Com base numa amostra global de 562 empresas com valores de análise a 1 ano e uma amostra de 42 empresas com valores para análise a 3 anos, o autor analisou 19 rácios financeiros discriminados entre liquidez, rentabilidade, alavancagem, solvabilidade e alavancagem, selecionando sete para inclusão no modelo final.

Através da análise discriminante multivariada foi construído um modelo de previsão de falências, onde os resultados obtidos foram apresentados de forma semelhante ao modelo de Z-Score, isto é, por zonas de análise, tendo conseguido em média uma

capacidade preditiva superior a 80% para empresas falidas e superior a 86% para empresas não falidas.

Registo para novo modelo de previsão de falências de PME's desenvolvido em 1984 por Fulmer, J. G. Jr., Moon, J. E., Gavin, T. A. e Erwin, M. J. intitulado "*A bankruptcy classification model for small firms*", que através da análise de variáveis financeiras e por recurso à análise discriminante multivariada foi construído um modelo de previsão de falência a um e dois anos com inclusão de nove variáveis na função discriminante final. Relativamente aos resultados alcançados, a um ano o modelo apresentou uma capacidade preditiva superior a 96% e a dois anos superior a 70%.

A violação de pressupostos básicos da análise discriminante multivariada, nomeadamente o facto de nos estudos realizados não ser considerado que as variáveis independentes seguissem uma distribuição normal e de não se ter em consideração que a matriz de variâncias-covariâncias fossem iguais, conduziu ao desenvolvimento e utilização de novo método de estimação, o Logit, que consiste numa técnica estatística desenvolvida através de uma variável dependente qualitativa do tipo *dummy* ou binária que pode assumir dois tipos de valor, zero ou um. Esta técnica assume alguns pressupostos de base, como é exemplo o facto de as variáveis explicativas serem independentes, os erros do modelo serem independentes e seguirem uma distribuição binomial, a contribuição das variáveis explicativas ser constante e independente da contribuição das outras variáveis explicativas.

O primeiro estudo de previsão de falência estimado através do Logit surgiu em 1980 por Ohlson com o título "*Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy*", que consistiu na construção de um modelo com base em nove variáveis explicativas cuja amostra consistia na observação de 2.163 empresas das quais 105 faliram e as restantes mantiveram atividade. O período analisado foi de 1970 -1976.

Os resultados obtidos foram ligeiramente inferiores aos melhores resultados obtidos pelos modelos MDA. A capacidade preditiva do modelo desenvolvido foi de 96% um ano antes da falência, tendo um resultado semelhante quando aplicado na previsão a dois anos, mas diminuindo para os 93% quando estimava simultaneamente um e dois anos antes da falência.

Ao nível estatístico este método possui grandes vantagens comparativas com a análise discriminante múltipla na medida em que é possível analisar amostras desproporcionais e não é necessário cumprir as propriedades estatísticas acima referenciadas.

Em 2007, foi elaborado um trabalho de referência no estudo da previsão de falências de PME's elaborado por Altman, E.I. e Sabato, G. denominado "*Modelling credit risk for SMEs: Evidence from the US market*" que consistiu na construção de um modelo de previsão de falência a um ano especificamente para as PME's americanas utilizando como variáveis explicativas rácios financeiros. Este estudo é a principal referência do trabalho agora desenvolvido, pelo que a sua explicação teórica será mais aprofundada e desenvolvida.

Em complementaridade do tema principal, os autores analisaram também a influência do modelo de previsão de falência das PME's nos rácios de capital exigido aos bancos de acordo com regras Basileia II ⁵.

A amostra foi constituída através de dados obtidos da base dados WRDS Compustat e foi composta por 2010 empresas com vendas inferiores a 65 milhões de dólares no período de 1994 a 2002 das quais 120 faliram e 1890 mantiveram atividade.

No que concerne às variáveis, a variável explicada foi KPG (Known Probability of being Good) que é uma variável binária que assume valor igual a 0 se a empresa em análise falisse ou 1 caso contrário. Para prever a probabilidade de falência de uma empresa, os autores consideram a variável PD (Probability of the Firm Being Bankrupt).

Quanto às variáveis explicativas, foram analisados um conjunto de rácios financeiros, no global de 17 indicadores de diversas categorias (liquidez, rentabilidade, cobertura, alavancagem e atividade). Numa primeira fase, foi realizada uma seleção manual das variáveis de acordo com a sua capacidade preditiva, condicionada ao facto de seleccionar duas variáveis de cada categoria.

As variáveis finais introduzidas no modelo seguiram novo processo de seleção condicionada da sua capacidade preditiva por categoria financeira, sendo seleccionada uma variável explicativa por cada categoria.

⁵ Regras de Basileia II consistem num conjunto de objetivos basilares da suficiência de fundos próprios e neutralidade competitiva. A sua publicação foi efetuada em Junho de 2004 através de um documento do Comité de Supervisão Bancária de Basileia, intitulado "International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework".

Assim, detalhando as variáveis utilizadas:

$$X1 = \frac{EBITDA}{TOTALATIVO} = \frac{EBITDA}{TA} = \left[\frac{EBITDA}{TOTALASSETS} \right]$$

Este indicador é representativo da rentabilidade das empresas na medida em que relativiza os resultados decorrentes da atividade operacional da empresa face à sua dimensão. É expectável que quanto maior for este indicador menor a probabilidade de falência das empresas analisadas.

$$X2 = \frac{PASSIVO CORRENTE}{VALORMERCADO} = \frac{STD}{MVE} = \left[\frac{SHORT TERM DEBT}{EQUITY BOOK VALUE} \right]$$

Este indicador permite obter uma perceção sobre o nível de alavancagem da empresa na medida em que representa a relação das dívidas de curto prazo face ao valor contabilístico da empresa. É expectável que empresas que apresentam este indicador com valores avultados indicie um elevado endividamento face ao seu valor de mercado, logo estarão mais suscetíveis à falência.

$$X3 = \frac{RESULTADOSTRANSITADOS}{TOTALATIVO} = \frac{RE}{TA} = \left[\frac{RETAINED EARNINGS}{TOTALASSETS} \right]$$

Este indicador permite aferir da cobertura / rentabilidade acumulada das empresas pois considera os resultados transitados que representam a riqueza gerada ao longo dos exercícios económicos que não foi distribuída pelos acionistas e relativiza esse valor face à dimensão da empresa.

É previsível que quanto maior for este indicador, mais robusta será a empresa, portanto menor a probabilidade de ser classificada como empresa que previsivelmente fale.

De realçar neste campo que empresas em início de atividade poderão sair prejudicadas na medição deste indicador na medida em que não dispõe de exercícios económicos que lhes permitam acumular resultados.

$$X4 = \frac{\text{DISPONIBILIDADES}}{\text{TOTAL ATIVO}} = \frac{\text{CASH}}{\text{TA}} = \left[\frac{\text{CASH}}{\text{TOTAL ASSETS}} \right]$$

A liquidez é apurada através deste indicador pois permite aferir qual é a percentagem que as disponibilidades representam no ativo. É demonstrativo da capacidade da empresa para honrar as suas necessidades de curto prazo.

As empresas que apresentem valores mais elevados neste rácio deverão ser estruturas com maior capacidade líquida, logo com menor probabilidade de falência.

$$X5 = \frac{\text{EBITDA}}{\text{ENCARGOS FINANCEIROS SUPORTADOS}} = \frac{\text{EBITDA}}{\text{IE}} = \left[\frac{\text{EBITDA}}{\text{INTEREST EXPENSES}} \right]$$

Este indicador é revelador dos índices de atividade das empresas pois é representativo da relação entre o resultado obtido da atividade de exploração quando comparado com os encargos financeiros suportados.

É expectável que empresas com valores mais elevados neste indicador apresentem uma menor probabilidade de falência, na medida em que, valores mais elevados representam, por um lado, elevados resultados obtidos ao nível da exploração e/ou baixos encargos financeiros, o que corresponde a resultados líquidos mais elevados.

No que concerne ao modelo utilizado, numa primeira fase, foi aplicada a regressão logística sem qualquer tratamento de dados. Os sinais das variáveis seguiram os sinais esperados e todas as variáveis foram consideradas estatisticamente significativas.

A regressão utilizada inicialmente foi:

$$\text{Log} \left(\frac{PD}{1-PD} \right) = 4.28 + 0.18X_1 - 0.01X_2 + 0.08X_3 + 0.02X_4 + 0.19X_5$$

Os principais resultados obtidos pelo modelo original consistiram numa capacidade de previsão de 75%, valores inferiores aos anteriormente obtidos na literatura, que através do tratamento das variáveis foram significativamente melhorados.

Numa segunda fase do estudo, por forma a incrementar a capacidade preditiva do modelo, os autores promoveram a transformação das variáveis originais através da sua logaritmização. As variáveis X1 e X3 apresentavam uma distribuição muito concentrada nos extremos, pelo que, para dar maior poder aos valores mais significativos da regressão foram transformadas em:

- $X'1 = -\log\left(\frac{(1-EBITDA)}{TA}\right)$
- $X'3 = -\log\left(\frac{(1-RE)}{TA}\right)$

As restantes variáveis da equação sofreram uma normal transformação logarítmica:

- $X'2 = \log\left(\frac{STD}{MVE}\right)$
- $X'4 = \log\left(\frac{Cash}{TA}\right)$
- $X'5 = \log\left(\frac{EBITDA}{IE}\right)$

Após a referida transformação o modelo passou a ser:

$$\text{Log}\left(\frac{PD}{1-PD}\right) = 53.48 + 4.09X'_1 - 1.13X'_2 + 4.32X'_3 + 1.84X'_4 + 1.97X'_5$$

A transformação logarítmica implementada permitiu incrementar a capacidade preditiva do modelo dos 75% para 87%.

Os autores efetuaram a estimação dos resultados através de outros dois modelos, aplicação do modelo Z''Score, modelo já referenciado no texto, que resultou do desenvolvimento do modelo de Altman de 1968 para aplicação a empresas não cotadas e também estimação dos resultados através da análise discriminante multivariada, com aplicação nas variáveis logaritimizadas.

Após essa estimação, efetuaram uma comparação dos resultados obtidos entre estes dois modelos e os desenvolvidos através do Logit (com as variáveis originais e variáveis logaritimizadas).

Os parâmetros de análise foram o Erro Tipo I (percentagem de empresas falidas classificadas como solventes), Erro Tipo II (percentagem de empresas solventes classificadas como falidas), precisão média do modelo e capacidade preditiva do modelo.

A tabela 3 resume os resultados obtidos, sendo de realçar o desempenho do modelo Logit aplicado às variáveis logaritmizadas com uma capacidade preditiva superior a 87%. De referir que o segundo modelo com maior capacidade preditiva é Logit aplicado às variáveis originais, vindo posteriormente o Z'' Score e por fim o MDA.

Os resultados apresentados entre parênteses representam a aplicação do modelo à amostra de validação.

Tabela 4 – Análise comparativa dos resultados obtidos por Altman, E.I. e Sabato, G.

| | Erro Tipo I | Erro Tipo II | 1 – Taxa Média Erro | Capacidade Preditiva |
|--|-------------|--------------|---------------------|----------------------|
| Modelo de Análise Multivariada Discriminante desenvolvido com variáveis Logaritmizadas | 30,12% | 29,84% | 71,52% | 59,87% |
| | (29,63%) | (28,74%) | (73,32%) | (62,44%) |
| Z'' Score model | 25,81% | 29,77% | 72,21% | 68,79% |
| | (26,12%) | (29,52%) | (72,21%) | (68,57%) |
| Modelo Logit Desenvolvido com variáveis originais | 21,63% | 29,56% | 74,81% | 75,43% |
| | (20,11%) | (27,86%) | (76,02%) | (77,68%) |
| Modelo Logit Desenvolvido com variáveis Logaritmizadas | 11,76% | 27,92% | 80,16% | 87,22% |
| | (9,23%) | (24,64%) | (83,07%) | (89,81%) |

Fonte: Altman, E.I. e Sabato, G. (2010) – Pag 345 a 347, Tabela 6 e 8

Assim, as principais conclusões a reter é a necessidade de construção de modelos de previsão de falência específicos para as PME's dada as diferenças quando comparadas com as grandes empresas quer ao nível de risco e rentabilidade. O modelo desenvolvido no estudo apresentou a um ano maior capacidade preditiva (87%). Os autores concluíram também que, quanto maior a capacidade de previsão do modelo, menor os requisitos de fundos próprios exigidos para a cobertura dos riscos de crédito.

Tem existido diversas melhorias ao nível da capacidade preditiva dos modelos Logit nomeadamente através da inclusão de variáveis não financeiras, que combinadas com as variáveis financeiras/contabilísticas conseguem captar informações que são relevantes para a situação de falência das empresas. As variáveis não financeiras são de importância capital quando se pretende estimar a probabilidade de falência de empresas com reduzida dimensão pois, muitas vezes a contabilidade apresentada é simplificada, o que não permite obtenção de todos os rácios financeiros necessários à estimação do modelo.

Exemplo desta evolução foi apresentada em 2010 por Altman, E.I; Sabato, G. e Wilson, N. através do trabalho *“The value of non-financial information in small and medium-sized enterprise risk management”* que consistiu na criação de um modelo de previsão de falência para pequenas empresas localizadas no Reino Unido, apresentando como variáveis explicativas financeiras e também variáveis não financeiras, que no cômputo global conseguem obter uma capacidade de previsão superior ao estudo de 2007. Exemplos de variáveis não financeiras utilizadas neste estudo foram a dimensão, a idade, o facto de ser ou não auditadas, entre outras.

A base de dados utilizada foi Credit Management Research Center e Credit Scorer Ltd sendo a amostra constituída por 5.749.188 empresas das quais se observaram 66.833 falências no período de análise compreendido entre 2000 – 2007.

Neste estudo os autores construíram dois modelos, um para as empresas que apresentaram informação contabilística completa e outro para as empresas que apresentaram contabilidade simplificada. Foram utilizadas variáveis quantitativas individuais e variáveis qualitativas do ponto de vista individual e do ponto de vista global como forma de captar o efeito da conjuntura económica em que as empresas se encontram envoltas. O método de estimação utilizado foi o Logit, igual ao do trabalho apresentado em 2007.

Os principais contributos do estudo consistem formulação de um novo modelo de previsão de falência a um ano, explicado através de variáveis financeiras e não financeiras, cujos resultados finais consistem num aumento da capacidade preditiva em 8% comparativamente aos resultados obtidos pelos modelos que apenas incluem variáveis financeiras.

Em 2012 foi publicado um estudo realizado por Blanco, A; Irimia, A. e Oliver, M. *“The Prediction of Bankruptcy of Small Firms in the UK using Logistic Regression”* que surge num plano de continuidade do trabalho realizado por Altman, E.I.; Sabato, G. e Wilson, N em 2010. Este trabalho consistiu na formulação de um modelo de previsão de falências a um ano estimado pelo Logit para empresas localizadas no Reino Unido. Foram utilizadas variáveis quantitativas e qualitativas quer do ponto de vista individual, quer do ponto de vista macroeconómico.

A amostra final foi emparelhada, composta por 38.570 empresas não cotadas e classificadas como pequenas empresas do UK no período de análise de 1999 – 2008.

As principais conclusões do estudo surgem no seguimento dos resultados obtidos por Altman, E.I; Sabato, G. e Wilson, N em 2010, demonstrando que numa amostra diferente, a combinação entre variáveis financeiras, não financeiras e macroeconómicas aumentam a capacidade preditiva de um modelo.

Outros métodos estatísticos têm sido implementados em modelos de previsão de falência, nomeadamente o modelo Probit e as Redes Neurais.

O Probit é semelhante ao modelo Logit diferindo na distribuição de probabilidade, dado que o Probit deriva da distribuição acumulada da função normal. A principal referência bibliográfica associada ao desenvolvimento do Probit é Zmijewski, através de um estudo realizado em 1984, onde analisou a probabilidade uma empresa ser insolvente apresentando como explicativas 3 variáveis e sendo a estimação realizada através de Probit. A amostra utilizada foram 40 empresas insolventes e 800 empresas não falidas, para o período compreendido entre 1972 e 1978.

Mais recentemente foi desenvolvida uma nova abordagem denominada de Redes Neurais que consiste numa metodologia baseada no funcionamento e processamento de informação do cérebro humano. Existem um conjunto de nós relacionados entre si, sendo que é atribuída uma determinada ponderação a cada um deles. O resultado final, consiste no somatório ponderado dos valores dos inputs transformados pela função de transferência. O principal estudo realizado neste campo pertence a Charitou, et al. (2004).

Em Portugal, os primeiros trabalhos sobre a previsão de falências, datam dos anos noventa com aplicação de modelos de previsão à realidade portuguesa, como é exemplo Martinho (1998a, 1998b), Martinho (1999a,1999b,1999c), Morgado (1998) e Rodrigues (1998).

Em 2007, Carvalho das Neves, baseado no trabalho desenvolvido por Altman (1968), apresentou “*Análise de Risco e Custo de Capital Alheio*” que consistiu na criação de um modelo de previsão de falência para aplicação à realidade Portuguesa em 1995. A amostra foi constituída por 187 empresas, das quais 87 entraram em incumprimento. Com base na literatura anterior procedeu à seleção de 70 rácios financeiros, combinando-os de forma a separar as empresas em incumprimento das que estão em situação normal através da aplicação do Logit. O modelo desenvolvido foi construído com base nos pressupostos do modelo Z-Score, mas com indicadores que mais se enquadram na realidade portuguesa. O resultado final consistiu num modelo com uma capacidade preditiva de 81,3%.

Mais recentemente muitos trabalhos têm sido desenvolvidos com aplicação específica em setores tradicionais da economia portuguesa como é exemplo o setor têxtil e também com enfoque em subsegmentos da economia como é o caso das PME's.

Efetuando agora a análise dos estudos realizados sobre o outro conceito que se pretende desenvolver neste trabalho, o efeito da internacionalização sobre a probabilidade de falência tem sido alvo de diversos estudos não sendo consensual as conclusões obtidas. Se por um lado, a comercialização no mercado internacional, permite que as empresas não estejam restritas aquilo que é a dimensão / procura interna, à sua volatilidade, e passem a estar expostos a um mercado com maior procura, portanto maior potencial de venda com maiores receitas e cash flows mais diversificados, isto é menor risco de falência, ideia defendida por Ramaswamy (1992) num trabalho intitulado “*Multinationality and performance: a synthesis and redirection*”, por outro lado, a internacionalização requere investimentos avultados com custos afundados iniciais muito elevados e a venda para mercados externos representa a exposição da empresa perante um conjunto de ambientes políticos, financeiros, sociais e de regulamentação e legislação diversos e dispare entre si que a empresa não domina de forma perfeita, o que provoca um maior risco de falência, conforme defendido por Michael, H.M.,

Arthur, I.S. e David, K.E. (2009) num trabalho intitulado “*Fundamentals of Multinational Finance*”.

Na sequência da análise do efeito da internacionalização sob a probabilidade de falência das empresas, em Maio de 2014, foi publicado um trabalho desenvolvido por Jairaj Gupta; Nicholas Wilson; Andros Gregoriou e Jerome Healy, denominado “*The Effect of Internationalisation on Modelling Credit Risk for SMEs: Evidence from UK Market*” que consistiu a formulação de um novo modelo de previsão de falência, adicionando às variáveis explicativas do modelo o grau de internacionalização das PME's para determinação da probabilidade de falência.

A amostra analisada foi composta por empresas pertencentes ao tecido empresarial do Reino Unido, 342.711 empresas não exportadoras (das quais 8.525 faliram e 334.186 não faliram) e 344.205 empresas exportadoras (das quais 9.114 faliram e 335.091 não faliram) para o período de análise entre 2000 a 2009.

Como variáveis explicativas da falência foram consideradas variáveis financeiras mais utilizadas nos estudos anteriores da falência, com a particularidade de serem introduzidas variáveis que consigam captar o efeito da internacionalização, representadas no estudo através de:

- $EI = \frac{EXPOTAÇÃO}{VENDAS}$
- $EIL = EI < 0,2$
- $EIM = 0.2 \leq EI < 0.5$
- $EIH = 0.5 \leq EI < 1$

No que concerne aos resultados obtidos, nenhuma das variáveis relacionadas com a internacionalização não apresentou significância estatística pelo que não foram inseridas no modelo final. A capacidade preditiva do modelo foi 63,6% para as empresas classificadas como não exportadoras e 61,06% para as empresas exportadoras.

2.3 - Formulação de hipóteses

Ao nível da formulação das hipóteses, com base no trabalho que se pretende realizar, o estudo foca-se no desenvolvimento de um modelo de previsão de falência específico para PME's do sector da indústria transformadora portuguesa explicado através de variáveis financeiras recorrentemente utilizadas nos estudos de previsão assim como a sua combinação com variáveis que consigam captar o efeito da internacionalização das empresas quer a nível individual quer a nível setorial.

Numa primeira abordagem, será realizada uma análise individual das empresas no sentido de verificar a correlação entre a internacionalização e o seu desempenho individual.

A hipótese considerada consiste no facto de empresas com maior grau de internacionalização apresentem uma maior / menor probabilidade de falência face a empresas cujas vendas se destinam predominantemente ao mercado interno.

Ao nível de resultados esperados, tendo em conta os estudos efetuados e referidos na revisão bibliográfica, a internacionalização poderá ter efeitos contrários ao nível da determinação da probabilidade de falência. Se por um lado as empresas que internacionalizam se deparam com elevados custos afundados de entrada assim como a exposição da empresa face a realidades distintas e díspares que não controlam, nomeadamente todos os regulamentos e normas em vigor nos diversos países que pretendem internacionalizar, seja ao nível de produto, de mercado, forma de relacionamento com os seus potenciais clientes, os riscos políticos e sociais ou ainda riscos de crédito e financiamento, por outro lado, a internacionalização sob a vertente exportadora permite alargar o potencial mercado de venda, diversificando-o e permitindo que as empresas não estejam dependentes da volatilidade da procura interna. Empresas que consigam internacionalizar-se com sucesso criam uma estrutura que as torna mais estáveis e robustas, portanto com uma menor propensão à falência. Neste sentido, pela crescente importância da internacionalização, é expectável que esta seja uma variável a considerar no modelo de previsão não antevendo antecipadamente o seu sinal esperado.

Uma segunda abordagem ao grau de internacionalização das empresas será realizada numa vertente de setor de atividade, passando da vertente individual para um vertente de conjunto.

Assim, a análise foca o facto de se as empresas pertencentes a sectores de atividade com elevado grau de internacionalização apresentem uma menor ou maior probabilidade de falência face às restantes.

Nesta hipótese os resultados esperados seguem as linhas de pensamento defendidas na hipótese anterior, sendo de esperar que a internacionalização setorial assuma um efeito estatisticamente significativo ao nível da probabilidade de falência sem ser definido à partida o sinal esperado que deverá assumir.

Na secção seguinte vamos proceder à explicação e desenvolvimento da metodologia, que incorpora a definição da amostra, variáveis analisadas e modelo aplicado neste trabalho para estimação dos resultados.

3 - Metodologia

Atentos à evolução literária do tema em estudo, aliado à mais recente crise económica atravessada em Portugal cujas principais consequências consistiram numa quebra da procura interna e uma crescente importância da internacionalização das empresas portuguesas, é intenção deste estudo a construção de um modelo de previsão de falência com recurso à utilização de variáveis financeiras, variáveis utilizadas e já testadas em modelos anteriores de previsão assim como introdução de variáveis capazes de medir o grau de internacionalização das empresas e verificar o seu efeito ao nível da probabilidade de falência.

Sendo o objetivo deste trabalho a construção de um modelo de previsão de falência empresarial, o desfasamento temporal entre a análise das variáveis explicativas e a ocorrência do evento de falência assume crucial importância. Os estudos realizados até à data na sua grande maioria, determinam a probabilidade de falência de uma empresa com base na análise de variáveis explicativas do ano anterior ou dois anos anteriores, sendo que os resultados obtidos pelos modelos que assumem desfasamento temporal de um ano obtêm resultados naturalmente melhores por via da maior proximidade entre a data da previsão e data da ocorrência do evento falência/não falência. Dado o objetivo do modelo de previsão ser a determinação de probabilidade de insolvência com o maior desfasamento temporal possível entre a análise dos dados e a ocorrência do evento, neste trabalho, a determinação da probabilidade de falência vai ser realizada com desfasamento de dois exercícios.

Neste capítulo procede-se à explicação da metodologia adotada, nomeadamente no que respeita à amostra e forma como foi constituída, seguindo-se um capítulo sobre as variáveis, procedendo-se à definição da variável explicada, neste caso definida através de uma variável *dummy* que pretende a classificação das empresas em dois grupos, se a empresa faliu ou se a empresa está solvente. Efetua-se igualmente a análise e seleção das variáveis explicativas para serem incluídas na construção do modelo final, culminando com a definição e explicação do método econométrico empregue para a estimação dos resultados.

3.1 - Amostra e sua constituição

Os dados utilizados neste trabalho são referentes a PME's do setor da indústria transformadora portuguesa, que apresentam elementos contabilísticos completos, considerado para efeitos deste estudo o IES, não se diferenciando entre micro, pequenas ou médias empresas. Neste sentido os dados analisados serão dados em painel na medida em que se referem a observações de diversas empresas por diversos períodos temporais (anuais).

Os sectores de atividade considerados, como referido foram os setores da indústria transformadora ao abrigo da Classificação Portuguesa das Atividades Económicas considerando a R.E.V 3, o que corresponde à secção C da classificação referida conforme visível na tabela abaixo.

Tabela 5 – Códigos de Atividade Económica (CAE's) incluídos no estudo

| Divisão | Designação |
|---------|---|
| 10 | Indústrias alimentares |
| 11 | Indústria das bebidas |
| 12 | Indústria do tabaco |
| 13 | Fabricação de têxteis |
| 14 | Indústria do vestuário |
| 15 | Indústria do couro e dos produtos do couro |
| 16 | Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário; fabricação de obras de cestaria e de espartaria |
| 17 | Fabricação de pasta, de papel, cartão e seus artigos |
| 18 | Impressão e reprodução de suportes gravados |
| 19 | Fabricação de coque, de produtos petrolíferos refinados e de aglomerados de combustíveis |
| 20 | Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou artificiais, exceto produtos farmacêuticos |
| 21 | Fabricação de produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas |
| 22 | Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas |
| 23 | Fabricação de outros produtos minerais não metálicos |
| 24 | Indústrias metalúrgicas de base |
| 25 | Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos |
| 26 | Fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos eletrónicos e óticos |
| 27 | Fabricação de equipamento elétrico |
| 28 | Fabricação de máquinas e de equipamentos |
| 29 | Fabricação de veículos automóveis, reboques, semirreboques e componentes para veículos automóveis |
| 30 | Fabricação de outro equipamento de transporte |
| 31 | Fabricação de mobiliário e de colchões |
| 32 | Outras indústrias transformadoras |
| 33 | Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos |

Fonte: Classificação Portuguesa das Atividades Económicas - R.E.V 3

A amostra foi constituída através do recurso à base de dados SABI (Sistema de Analisis de Balances Ibéricos) onde foram extraídos os dados referentes a empresas com identificação fiscal portuguesa, cuja atividade económica principal seja enquadrável na listagem supra e que reunissem os critérios de classificação de PME em todos os anos de observação, nomeadamente o número de empregados inferior a 250 trabalhadores, volume de negócios inferior a 50.000.000€ e ativo inferior a 43.000.000€.

O resultado final obtido foi observação de 27.168 empresas para o período compreendido entre 2002 e 2012 conforme é possível analisar detalhadamente no Anexo 1.1 e 1.2. Na população observada constatam-se 1.536 falências ou seja uma taxa de falência global de 5,65%.

Após a seleção dos dados, por recurso ao Portal Citius, foi efetuada a validação individual das 27.168 empresas, no que respeita à sua situação atual (se falida ou se em atividade). A partir dessa validação foi retirado o ano da ocorrência do evento (falência) para as empresas que efetivamente se encontram falidas.

Para efeitos de realização dos testes estatísticos subjacentes à validação ou rejeição das hipóteses de investigação formuladas foi necessária a divisão da amostra em segmentos:

- Setores com elevado grau de internacionalização
- Restantes

Para a referida segmentação foi efetuada uma análise da amostra global utilizando-se como critério de divisão a percentagem de exportação de cada setor de atividade. Setores com uma internacionalização média igual ou superior a 50% foram classificadas como setores com elevado grau de internacionalização e os restantes como setores predominantemente de satisfação do mercado interno. Assim, pela análise da amostra deste estudo, detalhadamente justificado pela consulta do Anexo 1.3 foram considerados como setores com elevado grau de internacionalização:

- Divisão 13 – Fabricação de têxteis
- Divisão 14 – Indústria do vestuário
- Divisão 15 – Indústria do couro e dos produtos do couro
- Divisão 16 - Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, exceto mobiliário; fabricação de obras de cestaria e de espartaria

- Divisão 21 - Fabricação de produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas
- Divisão 23 -Fabricação de outros produtos minerais não metálicos
- Divisão 26 – Fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos eletrónicos e óticos
- Divisão 29 – Fabricação de veículos automóveis, reboques, semirreboques e componentes para veículos automóveis
- Divisão 30 – Fabricação de outro equipamento de transporte

Foi constituída uma subamostra de 10.130 empresas que pertencem a setores de atividade com elevado grau de internacionalização e 17.037 empresas pertencentes a setores mais predominantemente de satisfação de procura interna.

3.2 - Variáveis

Ao nível das variáveis, para explicação da variável dependente, serão utilizados um conjunto de informações contabilísticas que constam diretamente nas respetivas Demonstrações Financeiras ou podem ser calculados através das referidas demonstrações.

No processo de captação das variáveis foram consideradas as alterações contabilísticas verificadas no período em análise, nomeadamente a entrada em vigor do Sistema de Normalização Contabilística (SNC) que teve reflexo nas demonstrações financeiras apresentadas a partir do ano de 2010 em substituição do sistema contabilístico até aí utilizado, Plano Oficial de Contabilidade (POC).

Assim, para o ano de 2002 até 2009 inclusive, as rubricas contabilísticas captadas foram de acordo com a nomenclatura utilizada no POC enquanto as rubricas referentes aos anos de 2010 a 2012 foram extraídas de acordo com as denominações apresentadas no SNC.

A variável dependente do estudo é a Probabilidade de falência (Y) que será uma variável binária ou *dummy* que assume valor:

- 1 - Se empresa em análise pertence ao grupo das “falidas”
- 0 - Se empresa em análise pertence ao grupo das “não falidas”

As variáveis financeiras analisadas para a construção do novo modelo são variáveis utilizadas em modelos de previsão de falência referências bibliográficas deste trabalho, identificadas como variáveis com significância estatística na determinação da probabilidade de falência empresarial.

Assim, procedeu-se à seleção manual de dez variáveis representativas das categorias financeiras comumente analisadas nos modelos de previsão e condicionado ao facto de cada categoria financeira ser representada por duas variáveis. As categorias financeiras tidas em consideração foram:

- Liquidez
- Rentabilidade
- Alavancagem
- Cobertura
- Atividade

Foram igualmente introduzidas variáveis representativas do grau de internacionalização individual das empresas assim como o grau de internacionalização setorial, na vertente da sua capacidade exportadora, uma vez que está constatado que a exportação continua a ser a estratégia de internacionalização dominante da PME's. No que concerne à internacionalização os dados disponíveis são referentes ao período compreendido entre 2008 a 2012.

Tabela 6 – Variáveis Analisadas no modelo de previsão

| Características captadas | Indicador Analisado | Sigla Utilizada | Sinal Esperado |
|--------------------------|--|-----------------------------------|----------------|
| Alavancagem | $\frac{Dívida\ Curto\ Prazo}{Capital\ Próprio}$ | $\frac{PASSCORR}{CP}$ | + |
| | $\frac{Capital\ Próprio}{Total\ Ativo}$ | $\frac{CP}{TOTACT}$ | - |
| Liquidez | $\frac{Disponibilidades}{Total\ Ativo}$ | $\frac{DISP}{TOTACT}$ | - |
| | $\frac{Ativo\ Corrente - Passivo\ Corrente}{Total\ Ativo}$ | $\frac{WORKING\ CAPITAL}{TOTACT}$ | - |
| Rentabilidade | $\frac{Resultados\ Antes\ Impostos\ Juros\ Amortizações\ e\ Depreciações}{Total\ Ativo}$ | $\frac{EBITDA}{TOTACT}$ | - |
| | $\frac{Resultados\ Antes\ Impostos\ Juros\ Amortizações\ e\ Depreciações}{Número\ Empregados}$ | $\frac{EBITDA}{NUMEMP}$ | - |
| Cobertura | $\frac{Resultados\ Transitados}{Total\ Ativo}$ | $\frac{RESTRANS}{TOTACT}$ | - |
| | $\frac{Ativo\ Corrente}{Passivo\ Corrente}$ | $\frac{ACTCORR}{PASSCORR}$ | - |
| Actividade | $\frac{Resultados\ Antes\ Impostos\ Juros\ Amortizações\ e\ Depreciações}{Juros\ Suportados}$ | $\frac{EBITDA}{ENCARGFIN}$ | - |
| | $\frac{Vendas}{Total\ Ativo}$ | $\frac{VND}{TOTACT}$ | - |
| Internacionalização | $\frac{Exportação}{Vendas}$ | INT | + / - |
| | $\frac{Exportação}{Vendas} \leq 20\%$ | INTRED | + / - |
| | $20\% < \frac{Exportação}{Vendas} < 80\%$ | INTINT | + / - |
| | $\frac{Exportação}{Vendas} \geq 80\%$ | INTELV | + / - |
| | Sector de actividade com internacionalização média > 50% das vendas totais | SECTEXP | + / - |

Partindo agora para a análise do sinal esperado relativo à influência de cada variável na probabilidade de falência, é expectável que, empresas com um valor elevado do indicador Dívida de Curto Prazo / Capital Próprio (PASSCORR / CP) apresentem uma maior probabilidade de falência na medida em que este indicador é representativo da alavancagem e quanto maior o seu valor, maiores as responsabilidades da empresa (dívida) por unidade de capital. Assim, as empresas que apresentem valores mais altos neste indicador terão endividamento elevado face ao seu valor de mercado.

No caso de um valor elevado para o indicador Disponibilidades / Total do Ativo (DISP / TOTACT), esta situação deverá refletir uma menor probabilidade de falência da empresa, na medida em que apresenta elevados índices de liquidez face ao seu património total, isto é, quanto maior o indicador, maior a parte do seu património que está disponível para as suas necessidades.

Para o indicador Resultados antes de Impostos Juros Amortizações e Depreciações / Total do Ativo (EBITDA / TOTACT), é expectável que quanto maior o valor deste indicador, melhor seja a saúde financeira da empresa pois este rácio é representativo da rentabilidade operacional. Assim, quanto maior os ganhos operacionais face ao património da empresa menor deverá ser a probabilidade de falência.

Um valor mais elevado para os Resultados Transitados / Total Ativo (RESTRANS / TOTACT) torna expectável que a probabilidade de falência da empresa seja menor na medida em que, quanto maiores os Resultados Transitados, maior o “estofo” financeiro que a empresa conseguiu adquirir nos anos anteriores de atividade, logo mais bem preparada deve estar para ultrapassar algum período menos positivo de atividade. Este rácio condiciona à partida as empresas *start up*⁶ pois como estão em início de atividade não possuem exercícios anteriores para acumulação de resultados.

No que respeita aos Resultados antes de Impostos Juros Amortizações e Depreciações / Juros Suportados (EBITDA / ENCARGFIN) este indicador é representativo da atividade da empresa e é expectável que quanto maior o seu valor menor a probabilidade de falência da empresa na medida em que, essa situação identifica Resultados de Exploração muito positivos e ou Juros Suportados muito reduzidos.

⁶ Empresas em início de atividade

Sendo os Resultados antes de Impostos Juros Amortizações e Depreciações / Número de trabalhadores (EBITDA/ NUMEMP) um indicador representativo da rentabilidade operacional de cada indivíduo ao serviço da empresa, um valor mais elevado para este rácio deverá representar uma menor probabilidade de falência da empresa.

O Capital Próprio sobre o Total do Ativo (CP / TOTACT) é representativo da autonomia financeira da empresa, isto é, a percentagem de património da empresa que é financiado pelos capitais próprios da empresa. Assim, quanto maior a autonomia financeira da empresa, menor deverá ser a sua probabilidade de falência.

O indicador (Ativo Corrente subtraído do Passivo Corrente) sobre o Ativo Total (WORKING CAPITAL / TOTACT) é uma medida de liquidez da empresa pois determina a percentagem do ativo total que é financiada pelo capital disponível após a liquidação das responsabilidades correntes. Assim, quanto maior for o fundo de maneo da empresa em percentagem do seu património, menor deverá ser a sua probabilidade de falência.

As Vendas / Total do Ativo (VND / TA) é um indicador representativo da atividade da empresa na medida em que reflete o seu volume de vendas face ao seu património. Assim, este indicador deverá apresentar uma relação negativa com a probabilidade de falência ou seja quanto maior menor a probabilidade de falência.

O Ativo Corrente / Passivo Corrente (ACTCORR / PASSCORR) é um medidor do grau de cobertura da empresa pois permite aferir a relação do ativo de curto prazo que está a ser financiada por passivo de igual maturidade. Assim, é expectável que quanto maior este indicador menor a probabilidade de falência associada à empresa.

Foram introduzidos adicionalmente cinco variáveis que têm como intuito a captação do efeito da internacionalização sobre a probabilidade de falência. Foram selecionadas variáveis para captação do efeito da internacionalização individual das empresas e o efeito da internacionalização setorial.

Relativamente à seleção das variáveis que pretendem analisar o efeito da internacionalização individual das empresas, esta escolha teve por base o estudo desenvolvido por Jairag Gupta; Andros Gregoriou e Jerome Healy (2014) onde foram utilizadas como explicativas as variáveis Exportação / Vendas e subdivisão desta

variável em três categorias de acordo com o grau de internacionalização que é Internacionalização Elevada, Internacionalização Intermédia e Internacionalização Reduzida.

Detalhando a variável Internacionalização, a sua medição ocorre através da divisão das Exportação sobre Vendas totais. A componente de exportação não sendo uma variável retirada diretamente das demonstrações financeiras, é calculada através da acumulação das vendas efetuadas para o mercado comunitário e mercado extracomunitário. Com base na revisão bibliográfica, atendendo à oposição das correntes de pensamento sobre a influência da internacionalização sobre a probabilidade de falência, neste trabalho não é assumido qual o sinal esperado para esta variável.

Procedeu-se ainda à subdivisão da variável internacionalização em três variáveis binárias que correspondem às empresas com elevado grau de internacionalização (INTELV), empresas com internacionalização intermédia (INTINT) e empresas com reduzida internacionalização (INTRED).

A variável INTELV assume valor 1 caso se verifique que a empresa apresenta internacionalização superior a 80% ou 0 caso contrário. A variável INTINT assume valor 1 caso se verifique que a empresa apresenta internacionalização igual ou superior a 20% e igual ou inferior a 80% ou 0 caso contrário. A variável INTRED assume valor 1 caso se verifique que a empresa apresenta internacionalização inferior a 20% ou 0 caso contrário.

Ao nível da internacionalização para captar o efeito setorial perante a probabilidade de falência foi igualmente introduzida a variável SECTEXP que é uma variável *dummy* que assume valor 1 para as empresas pertencentes a setores de atividade com um grau de internacionalização média do setor superior a 50% ou 0 caso contrário.

3.3 – Modelo Logit

O modelo Logit está enquadrado nos modelos de escolha binária onde a variável explicada é uma variável discreta ou qualitativa que reflete uma escolha entre dois grupos.

Nos modelos Logit esta variável é binária, sendo uma forma de divisão da população em análise em dois grupos, podendo assumir valor 1 caso determinado acontecimento se verifique e zero caso contrário. A determinação da variável dependente é um fator de diferenciação face aos modelos de Análise Discriminante.

Os modelos Logit apresentam um conjunto de vantagens estatísticas face aos modelos de Análise Discriminante, onde se destaca a possibilidade da sua aplicação a amostras desproporcionais com elevado desempenho na estimação, ao invés dos modelos de análise discriminante onde é assumido a normalidade das distribuições das variáveis⁷ que nem sempre ocorre quando se trabalha com variáveis financeiras assim como a restrição ao nível da recolha de amostras, que tem que ser obrigatoriamente emparelhadas e o seu *matching* pode não ser efetuado na perfeição.

Neste trabalho o modelo pretende a determinação da probabilidade de cada empresa ser classificada no grupo das empresas “falidas” ($Y = 1$) ou “não falidas” ($Y = 0$) através da utilização do método de máxima verosimilhança.

Cada empresa é classificada como “falida” ou “não falida” através de uma função, onde Y^* representa uma variável não observável que corresponde ao Y estimado:

$$Y_i^* = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i = \mathbf{X}_i \boldsymbol{\beta} + u_i.$$

A regra de determinação de Y em função de Y^* é:

$$Y_i = \begin{cases} 1, & \text{se } Y_i^* > 0 \\ 0, & \text{se } Y_i^* \leq 0 \end{cases}$$

⁷ Implica por exemplo que as matrizes de variância e covariância sejam iguais.

No modelo Logit, a probabilidade de se observar uma aprovação ($Y=1$) ou uma rejeição ($Y=0$) é determinada através de uma função distribuição Logística determinada por:

$$\text{Prob}(Y_i=1) = \text{Prob}(Y_i^* > 0) = F(X_i \beta) = \frac{1}{1 + e^{-X_i \beta}}$$

$$\text{Prob}(Y_i=0) = \text{Prob}(Y_i^* \leq 0) = 1 - F(X_i \beta) = 1 - \frac{1}{1 + e^{-X_i \beta}}$$

Com base nas equações apresentadas, com recurso à regressão Logística foram determinadas as probabilidades de falência ou não falência para cada observação da amostra nos diversos anos em análise.

Após apresentação detalhada da metodologia adotada neste trabalho, nomeadamente a constituição da amostra em estudo, apresentação das variáveis analisadas e discussão dos seus sinais esperados e ainda a definição do método econométrico a empregar na estimação, segue-se a estimação dos modelos, apresentação dos resultados e discussão dos mesmos.

4 – Resultados

A apresentação e discussão dos resultados é composta pela análise descritiva da amostra em estudo, realização dos testes estatísticos ao nível individual das variáveis analisadas e estimação de modelos com conjugação das variáveis individuais, sendo em cada momento apresentadas as principais conclusões obtidas.

Inicialmente é realizado o enquadramento da evolução das falências e da internacionalização das empresas na realidade portuguesa, para que seja possível efetuar uma análise comparativa dos resultados obtidos da realidade económica portuguesa com os resultados obtidos na amostra específica do estudo.

Posteriormente é efetuada uma análise individual das variáveis, passando de seguida à validação dos resultados obtidos em estudos anteriores através da aplicação de um dos modelos de referência na literatura⁸ a uma amostra temporal e espacialmente diferente da original e comparação dos resultados obtidos.

Procede-se à criação de um novo modelo de previsão de falência especificamente para o setor da indústria transformadora com o desfasamento temporal de dois períodos e análise dos resultados obtidos. Efetua-se também a estimação do modelo final com a divisão por CAE para validar se os setores de atividade apresentam impacto ao nível da determinação da probabilidade de falência.

Todas as estimações e testes estatísticos realizados foram efetuados com suporte do programa informático de estimação e análise estatística EVIEWS 8.

⁸Altman, E.I. e Sabato, G., 2007. “Modelling credit risk for SMEs: Evidence from the US market”.

4.1 - Evolução das falências em Portugal

Realizando um enquadramento ao nível da evolução das falências decretadas no quadro nacional, recorrendo aos dados apresentados no estudo desenvolvido pela IGNIOS⁹ para o período de análise compreendido entre 2008 e 2013, constata-se uma evolução crescente e significativa do número de insolvências verificadas, que tem como principal justificação a quebra de procura interna originada pela crise financeira e a dependência de uma parte significativa das empresas Portuguesas do mercado interno para comercialização dos seus produtos.

Tabela 7 - Evolução do número de Insolvências em Portugal entre 2008 - 2013



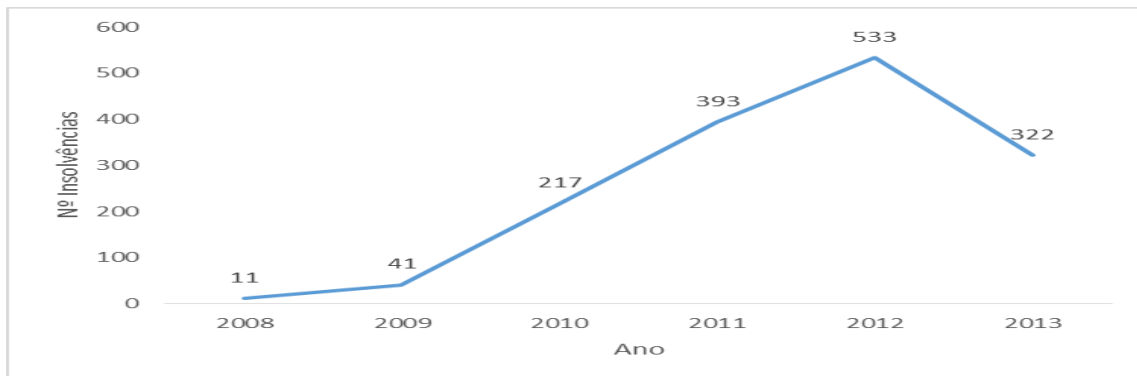
Fonte: IGNIOS, 2013, Estudo de Insolvências e Constituição de Empresas – Portugal 2013, p. 5

Em 2008, o número de empresas insolventes foi de 3.267 quando comparado com o valor atingido em 2013 que representou 8.131, isto é, uma taxa de falência global de 1,63% no universo empresarial português.

Na amostra recolhida para elaboração deste trabalho verifica-se igualmente um aumento do número de insolvências ao longo do mesmo período temporal (2008 a 2013). No entanto, na amostra recolhida, conforme é visível na Tabela 7, existe um “pico” de insolvências em 2012, ano cujo contexto económico e financeiro vivido foi mais desfavorável. A taxa de insolvência obtida na amostra, em 2013 foi de 1,22%, não obstante de ligeiramente inferior à obtida no universo empresarial, está em linha com a mesma.

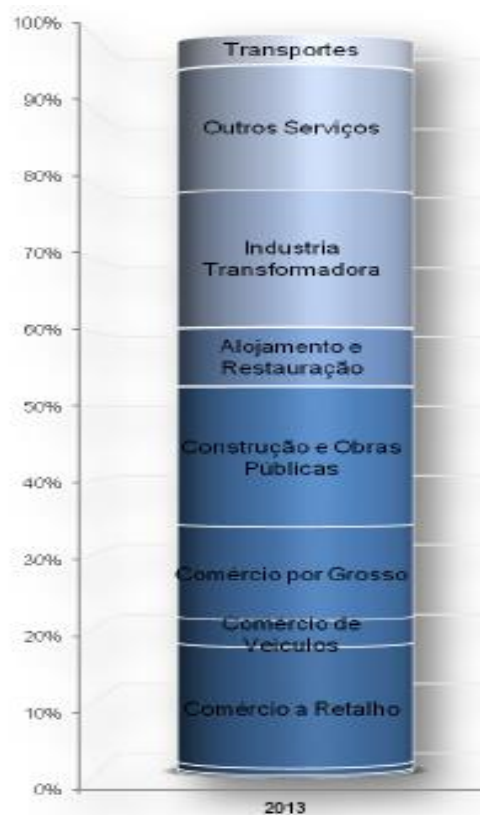
⁹ Informação retirada do Estudo das Insolvências e Constituições Empresariais – Portugal 2013 desenvolvido pela IGNIOS disponível em <http://www.ignios.pt>

Tabela 8 – Evolução Insolvências na amostra recolhida entre 2008 / 2013



Relativamente à análise das falências por setor de atividade, com recurso ao estudo da IGNIOS já atrás referido, o mesmo conclui que, quanto maior a exposição ao mercado interno e quanto menor o poder de mercado, maior o número de insolvências. Os dados disponíveis de 2013, referem que os setores com maior número de insolvências foram a Construção e obras Públicas com 18,8% do número total de insolvências, Indústria Transformadora com 18,4%, Outros Serviços 16,8% e Comércio a Retalho com 16,2%.

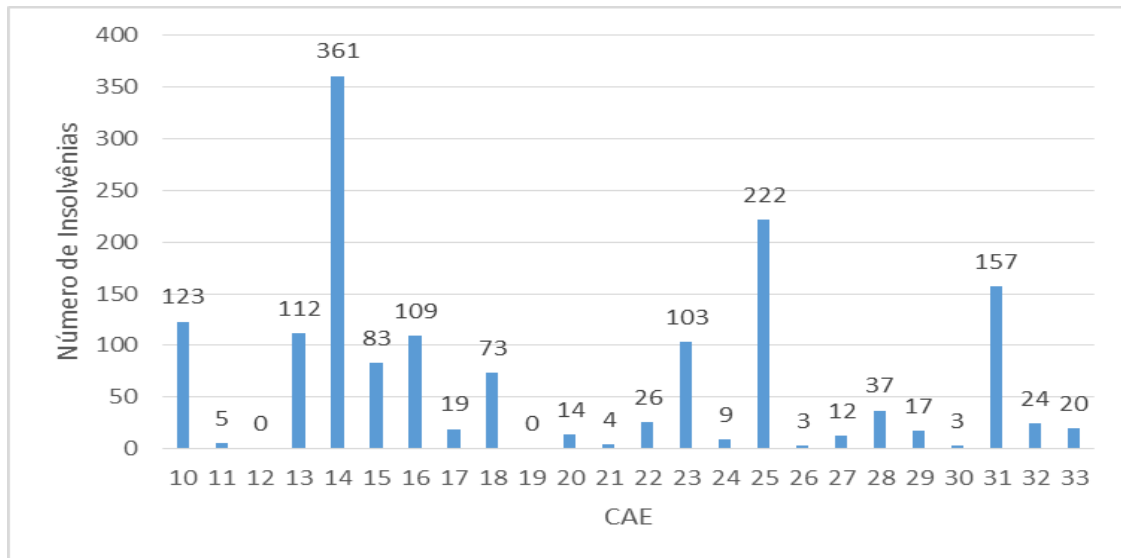
Tabela 9 - Insolvências por setor de atividade em 2013 em Portugal



Fonte: IGNIOS, 2013, Estudo de Insolvências e Constituição de Empresas – Portugal
2013, p. 3

No que se refere ao segmento das indústrias transformadoras, não obstante de existirem comportamentos heterogêneos dos diferentes setores de atividade, na observação efetuada no estudo existe a constatação de que empresas / setores com forte vertente exportadora apresentam menor número de insolvências.

Tabela 10 - Insolvências por CAE de atividade na amostra em estudo



A amostra deste estudo comprova a heterogeneidade de comportamentos entre setores de atividade pertencentes à indústria transformadora não confirmando a vertente exportadora das empresas como motivo explicativo da menor probabilidade de insolvência. Neste seguimento destaca-se a indústria do vestuário (CAE 14) com um número de insolvências largamente superior aos restantes setores de atividade fruto da crise do setor têxtil atravessada e classificado de acordo com a internacionalização média das empresas que a ele pertencem como predominantemente exportador.

3.2 - Internacionalização

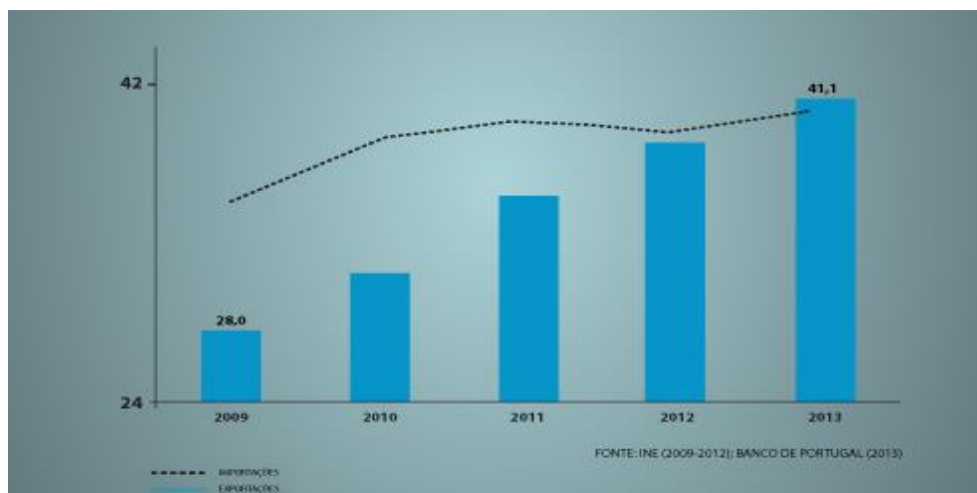
Ao longo da história, um conjunto de fatores, que são exemplo o desenvolvimento dos meios de transporte e vias de comunicação, acordos estabelecidos entre países a nível económico para promover sinergias conjuntas, a desregulamentação financeira, o crescimento das empresas assente na globalização das suas marcas comercializadas e a homogeneidade de hábitos de consumo a nível global, fizeram desenvolver as relações

comerciais entre países que hoje são fundamentais para o funcionamento da economia global.

A análise da evolução mais recente reforça a preponderância das relações exteriores na economia Portuguesa, com uma crescente importância das exportações no Produto Interno Bruto Português (PIB). Em termos comparativos, quando em 2009 as exportações representavam 28% do PIB, em 2013 passaram a representar 41,1%, conforme é visível na Tabela 10.

Salientar ainda, a evolução das relações internacionais desenvolvidas pelas empresas portuguesas ao nível de fluxos, onde se verifica uma aproximação muito forte entre as exportações e importações realizadas promovendo um maior equilíbrio da balança comercial.

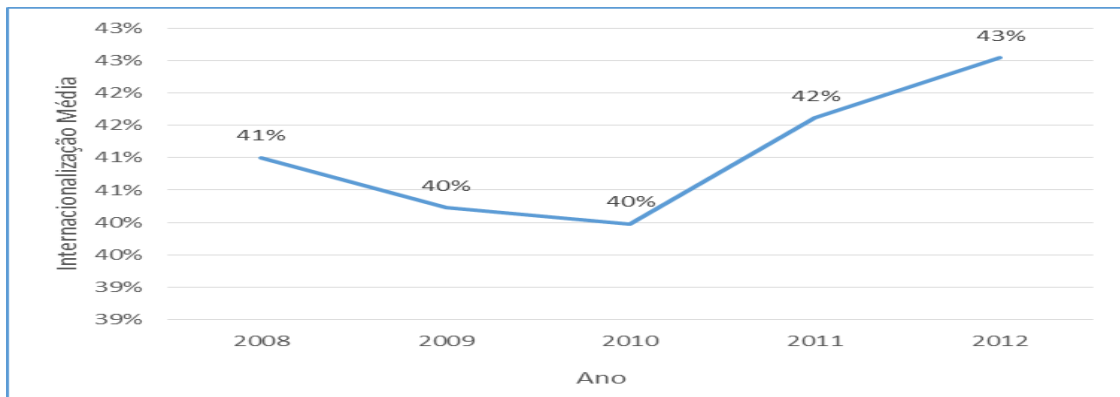
Tabela 11 – Total Exportações e Importações de bens e Serviços (% PIB)



Fonte: INE (2009 – 2012); Banco Portugal

Na amostra observada neste estudo, é possível verificar que as empresas pertencentes ao segmento em análise seguem a tendência da realidade económica atravessada, isto é, um incremento da internacionalização média à medida da evolução dos anos. Salienta-se ainda que as empresas em análise apresentam uma internacionalização média superior à média de todos os setores, no entanto trata-se de uma diferença que tem diminuído à medida da evolução dos anos.

Tabela 12 - Evolução Internacionalização na amostra em estudo 2008 – 2012



A constatação da crescente importância das exportações na realidade económica Portuguesa conduz à análise dos intervenientes que têm contribuído para este resultado, as empresas, e as consequências da sua internacionalização, sendo expectável que esta se apresente como uma variável explicativa a considerar quando se pretende determinar a probabilidade de falência das empresas.

4.2 - Aplicação modelo Altman e Sabato 2007

Procedeu-se à seleção do trabalho desenvolvido por Altman e Sabato (2007), *Modelling Credit Risk for SMEs: Evidence from the U.S. Market*, estudo de referência e base deste trabalho para verificação e validação dos resultados obtidos pelo modelo original aplicados à amostra em análise neste trabalho.

O modelo original de previsão foi concebido especificamente para determinação da probabilidade de falência a um ano, utilizando como variáveis explicativas rácios financeiros e os resultados obtidos através da estimação por Logit.

Procedeu-se à aplicação direta do modelo, sem manipulação das variáveis explicativas originais. A variável explicada, como no estudo original, é uma variável *dummy* que pretende determinar a probabilidade de falência, no entanto, enquanto no modelo original a variável explicada utilizada foi Known Probability of Being Good que assumia valor 1 se a empresa fosse solvente e 0 se falisse, neste estudo a variável é a Probabilidade de Falência que assume valor 1 se a empresa falir e 0 caso seja solvente. A alteração da variável explicada faz com que os sinais esperados das variáveis

explicativas na estimação agora efetuada sejam o inverso dos obtidos no modelo original.

Pela aplicação do modelo à amostra, conforme é visível na tabela seguinte e respetivos detalhes da estimação apresentados no Anexo 2, obtiveram-se os seguintes resultados¹⁰:

Tabela 13 – Especificação do modelo e resultados da Output da aplicação Modelo Altman e Sabato (2007) à amostra deste trabalho

| Variáveis Explicativas | Especificação (*) |
|------------------------|-----------------------------|
| Termo Independente | -5.213983 (-73.71908) * |
| EBITDA / TOTACT | -0.130306 (-2.325923) ** |
| PASSCORR / CP | 0,000002 (0,257812) |
| RESTRANS / TOTACT | -0.003137 (-0.629048) |
| DISP / TOTACT | -1.237275 (-1.989347) ** |
| EBITDA/ENCARGFIN | -0,000001 (-2.648137) * |
| McFadden R-squared | 0.009647 |
| Log likelihood | -4118.272 |
| LR statistic | 80.23514 |
| P - Value | 0.000000 * |
| Observações Y=0 | 136321 |
| N | 136977 |

É possível aferir que todas as variáveis estimadas apresentam sinais efetivos de acordo com os obtidos no modelo original, fazendo apenas uma referência à inversão dos sinais pela especificação da variável explicada atrás justificada.

Ao nível da significância estatística individual das variáveis, dos cinco rácios financeiros selecionados, três deles, representativos da rentabilidade (EBITDA / TOTACT), liquidez (DISP / TOTACT) e atividade (EBITDA / ENCARGFIN) são

¹⁰ As variáveis identificadas com * são estatisticamente significativas com nível de significância de 1%; com ** são estatisticamente significativas com nível de significância de 5%; com *** são estatisticamente significativas com nível de significância de 10%.
Os valores apresentados () são referentes à estatística Z (normal reduzida) obtida na estimação.

estatisticamente significativos para os níveis de significância indicados. Quanto à significância global do modelo, atentos à informação estatística disponível conclui-se a significância global da regressão.

Relativamente à qualidade de ajustamento que reflete o poder explicativo do modelo, o pseudo- R^2 que assume valor 0,009647. Quanto maior o poder explicativo do modelo mais próximo o valor deste indicador estará da unidade.

A amostra analisada não é equilibrada uma vez que 99,5% das empresas observadas não faliram no período analisado.

4.3 - Desenvolvimento do Modelo de Previsão de Falência

Nesta secção, através da análise de todas as variáveis identificadas procede-se à criação de um novo modelo de previsão de falência com desfasamento temporal de dois anos, especificamente para as PME's da indústria transformadora Portuguesa.

Efetua-se a análise individual das variáveis que é realizada através da aplicação de testes estatísticos individuais. O modelo final de previsão é construído recorrendo a uma seleção condicionada ao facto de cada categoria financeira (Alavancagem, Liquidez, Rentabilidade, Cobertura, Atividade e Internacionalização) estar representada com uma variável no modelo final de previsão. No que concerne às variáveis da internacionalização apenas serão consideradas no modelo final se estatisticamente significativas procedendo-se em caso afirmativo á seleção da variável com maior p-value individual.

Numa segunda fase efetua-se a estimação do modelo e procede-se aos testes de significância individual e global do modelo. Procede-se igualmente a estimações do modelo final com divisão da CAE para que seja possível efetuar uma análise comparativa entre setores.

Tabela 14 – Análise estatística individual das variáveis explicativas

| Características captadas | Indicador Analisado | Sigla Utilizada | Sinal Esperado | Sinal efetivo | Coefficiente | Significância Estatística | Variáveis Seleccionadas |
|--------------------------|--|-----------------------------------|----------------|---------------|--------------|---------------------------|-------------------------|
| Alavancagem | $\frac{Divida\ Curto\ Prazo}{Capital\ Próprio}$ | $\frac{PASSCORR}{CP}$ | + | - | -0.000016 | ** | ✓ |
| | $\frac{Capital\ Próprio}{Total\ Ativo}$ | $\frac{CP}{TOTACT}$ | - | + | 0,000005 | | |
| Liquidez | $\frac{Disponibilidades}{Total\ Ativo}$ | $\frac{DISP}{TOTACT}$ | - | - | -1.250142 | * | ✓ |
| | $\frac{Ativo\ Corrente - Passivo\ Corrente}{Total\ Ativo}$ | $\frac{WORKING\ CAPITAL}{TOTACT}$ | - | + | 0.000007 | | |
| Rentabilidade | $\frac{Resultados\ Antes\ Impostos\ Juros\ Amortizações\ e\ Depreciações}{Total\ Ativo}$ | $\frac{EBITDA}{TOTACT}$ | - | + | 0,000015 | *** | |
| | $\frac{Resultados\ Antes\ Impostos\ Juros\ Amortizações\ e\ Depreciações}{Número\ Empregados}$ | $\frac{EBITDA}{NUMEMP}$ | - | - | -0.014340 | * | ✓ |
| Cobertura | $\frac{Resultados\ Transitados}{Total\ Ativo}$ | $\frac{RESTRANS}{TOTACT}$ | - | - | -0.001629 | * | |
| | $\frac{Ativo\ Corrente}{Passivo\ Corrente}$ | $\frac{ACTCORR}{PASSCORR}$ | - | - | -0.000688 | * | ✓ |
| Actividade | $\frac{Resultados\ Antes\ Impostos\ Juros\ Amortizações\ e\ Depreciações}{Juros\ Suportados}$ | $\frac{EBITDA}{ENCARGFIN}$ | - | - | -0,000001 | * | ✓ |
| | $\frac{Vendas}{Total\ Ativo}$ | $\frac{VND}{TOTACT}$ | - | - | -0.134302 | ** | |
| Internacionalização | $\frac{Exportação}{Vendas}$ | INT | +/- | + | 0.767713 | *** | |
| | $\frac{Exportação}{Vendas} \leq 20\%$ | INTRED | +/- | - | -0.283309 | *** | |
| | $20\% < \frac{Exportação}{Vendas} < 80\%$ | INTINT | +/- | + | 0.249864 | *** | |
| | $\frac{Exportação}{Vendas} \geq 80\%$ | INTELV | +/- | + | 0.022080 | | |
| | Setor de actividade com internacionalização média > 50% das vendas totais | SECTEXP | +/- | + | 0,627548 | * | ✓ |

A análise dos resultados individuais apresentados na tabela anterior e detalhadamente expostos no Anexo 3 permite concluir que das quinze variáveis analisadas doze são estatisticamente significativas aos diversos níveis de significância identificados na tabela, existindo em todas as categorias financeiras pelo menos uma variável estatisticamente significativa para inclusão no modelo final.

Na categoria alavancagem, não obstante da variável PASSCORR/CP apresentar individualmente um sinal diferente do esperado, o seu coeficiente apresenta um valor muito próximo de zero e atendendo à sua significância estatística procedeu-se à sua inclusão no modelo final. Relativamente à categoria liquidez a variável selecionada foi DISP / TOTACT e ao nível da rentabilidade foi EBITDA / NUMEMP.

Nas categorias cobertura e atividade todas as variáveis analisadas seguem os sinais esperados e são estatisticamente significativas pelo que a seleção para inclusão no modelo final foi efetuada através da análise da melhor significância estatística individual (p-value individual). Na categoria cobertura a variável selecionada foi então ACTCORR/PASSCORR e na categoria atividade EBITDA / ENCARGFIN.

Ao nível da internacionalização, relativamente às variáveis individuais analisadas, os sinais efetivos referem que a internacionalização das empresas quer ao nível individual quer ao nível setorial apresenta um efeito de aumento da probabilidade de falência das empresas, assumindo assim que para as PME's pertencentes à indústria transformadora portuguesa, os elevados custos afundados de entrada assim como a exposição das empresas perante um conjunto de riscos políticos, sociais, financeiros, regulatórios entre outros, diversos e díspares entre si se sobrepõe à possibilidade de alargar o potencial mercado de venda, através da sua diversificação para outros países.

Relativamente às variáveis analisadas, INT, INTELV, INTINT, e INTRED, para um nível de significância de 10%, três das variáveis apresentam significância estatística que são INT, INTINT e INTRED. A variável INTELEV não é estatisticamente significativa. Ao nível da internacionalização setorial a variável SECTEXP é estatisticamente significativa a um nível de 1%.

Pela maior significância estatística da variável internacionalização ao nível setorial (SECTEXP) quando comparada com as demais variáveis utilizadas para captar o efeito da internacionalização esta foi a variável selecionada para introdução no modelo final.

Pela aplicação do modelo à amostra, os resultados obtidos são os apresentados na tabela seguinte e com detalhes da sua estimação apresentados no Anexo 4:

Tabela 15 – Especificação do Modelo e Resultados da aplicação do Modelo Final

| Variáveis Explicativas | Especificação (*) |
|------------------------|----------------------------|
| Termo Independente | -4.826718 (-79.40524) * |
| PASSCORR / CP | -0,000008 (-1.257775) |
| DISP / TOTACT | -1.598451 (-3.372583) * |
| EBITDA / NUMEMP | -0.013411 (-5.477466) * |
| ACTCORR / PASCORR | -0.000757 (-3.058213) * |
| EBITDA/ENCARGFIN | -0.0000003 (-1.504346) |
| SECTEXP | 0.644054 (11.25833) * |
| McFadden R-squared | 0.021494 |
| Log likelihood | -7078.128 |
| LR statistic | 310.9644 |
| P - Value | 0.000000 * |
| Observações Y= 0 | 143154 |
| N | 144415 |

É possível aferir que todas as variáveis estimadas seguem os sinais esperados sendo que a internacionalização mantém o sinal positivo assumido na estimação individual ou seja mantém a relação positiva entre a probabilidade de falência e a internacionalização no sentido de se concluir que quanto maior a internacionalização, maior a probabilidade de falência associada.

Analisando o nível da significância estatística individual das variáveis, à exclusão do termo independente, dos seis rácios financeiros selecionados, quatro são estatisticamente significativos para os níveis de significância indicados, sendo estes os representativos da liquidez (DISP / TOTACT), rentabilidade (EBITDA / NUMEMP) da cobertura (ACTCORR / PASSCORR) e da internacionalização (SECTEXP).

Quanto à significância global do modelo, atentos à informação estatística disponível conclui-se a significância global da regressão com nível de significância de 1%.

Ao nível da qualidade de ajustamento o pseudo- R^2 assume 0.021494, valor ainda muito reduzido mas com melhoria face ao valor obtido pela aplicação do modelo de Altman e Sabato a esta amostra.

A amostra continua sem ser equilibrada uma vez que 99.13% das empresas observadas não faliram no período analisado.

4.4 – Estimação do Modelo de Previsão por Setor de Atividade

Após a estimação do modelo final, nesta secção procede-se à estimação do modelo com a desagregação por CAE, uma estimação complementar que pretende aferir se os setores de atividade apresentam um efeito estatisticamente significativo sobre a determinação da probabilidade de falência.

Dado na amostra existirem dois setores sem qualquer registo de insolvências, CAE 12 e CAE 19, procedeu-se à sua exclusão da amostra pois aquando da sua estimação com subdivisão por CAE assumia erro de previsão perfeita¹¹. Procedeu-se igualmente à exclusão dos setores CAE 30 e CAE 33 por erro estatístico na convergência das interações no programa utilizado.

Para que seja possível a comparação de resultados efetuou-se a estimação do modelo final e do modelo final subdividido por CAE ambos com as restrições acima assinaladas, detalhes sobre a estimação no Anexo 4 e Anexo 5 respetivamente.

¹¹ Perfectly predicts binary response failure

Os principais resultados obtidos sobre as estimações encontram-se resumidos na tabela seguinte:

Tabela 16 – Especificação e Resultados obtidos através da estimação do Modelo Final e estimação do mesmo Modelo com subdivisão por CAE

| Modelo Original | | Modelo com dummy setorial | |
|------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Variáveis Explicativas | Especificação (1) | Variáveis Explicativas | Especificação (1) |
| Termo Independente | -4.826618 (-79.40413) * | Termo Independente | -5.924312 (-19.99816) * |
| PASSCORR / CP | -0,000008 (-1.257727) | PASSCORR / CP | -0,000009 (-1.449846) |
| DISP / TOTACT | -1.598448 (-3.372618) * | DISP / TOTACT | -1.785183 (-3.422830) * |
| EBITDA / NUMEMP | -0.013410 (-5.477226) * | EBITDA / NUMEMP | -0.013569 (-5.554399) * |
| ACTCORR / PASCORR | -0.000757 (-3.058136) * | ACTCORR / PASCORR | -0.000792 (-3.270850) * |
| EBITDA/ENCARGFIN | -0.0000003 (-1.504424) | EBITDA/ENCARGFIN | -0.0000004 (-2.270450) ** |
| SECTEXP | 0.643954 (11.25662) * | SECTEXP | 0.807254 (1.236946) |
| McFadden R-squared | 0.021491 | McFadden R-squared | 0.038255 |
| Log likelihood | -7078.067 | Log likelihood | -6956.805 |
| LR statistic | 310.9091 | LR statistic | 553.4337 |
| P - Value | 0.000000 * | P - Value | 0.000000 * |
| Observações Y= 0 | 143144 | Observações Y= 0 | 143144 |
| N | 144405 | N | 144405 |

Os resultados obtidos permitem concluir que a introdução da *dummy* setorial mantem os sinais das variáveis fazendo com que os sinais efetivos continuem a seguir os sinais esperados.

Ao nível da análise da significância individual é possível aferir que a introdução da *dummy* setorial promove duas alterações, fazendo com que a variável EBITDA / ENCARGFIN passe a ser estatisticamente significativa a um nível de significância de 5% e a variável internacionalização setorial (SECTEXP) deixe de o ser. Uma possível explicação para esta alteração, é o facto de existir uma interação entre a internacionalização e os sectores de atividade, de forma que a introdução da *dummy* setorial faz com que a variável internacionalização perca a significância estatística no modelo em detrimento do aumento de significância estatística dos setores de atividade.

A análise da significância global dos modelos determina que ambos são estatisticamente a um nível de significância de 1%.

Ao nível das variáveis setor, os CAE 10, CAE 14, CAE 17, CAE 18, CAE 22, CAE 25, CAE 28 e CAE 31 apresentam uma significância estatística a 1%, o CAE 20, CAE 24 e CAE 27 são estatisticamente significativos a 5%. À exceção do CAE 14 (vestuário) os CAE's considerados estatisticamente significativos nesta estimação são setores de atividade considerados como setores predominantemente de satisfação da procura interna.

A introdução da *dummy* setorial permite uma melhoria residual ao nível da qualidade de ajustamento o pseudo- R^2 que passa de 0.021494 para 0.038255.

As amostras analisadas são iguais, não sendo equilibradas uma vez que 99.13% das empresas observadas não faliram no período analisado.

Com base nos resultados obtidos é legítimo concluir que neste estudo contribui de forma positiva na explicação do fenómeno das falências empresariais relativas às PME's pertencentes à Indústria Transformadora Portuguesa.

O modelo de previsão de falências desenvolvido teve como suporte a combinação entre variáveis financeiras comumente utilizadas na literatura e a introdução de variáveis que captam o efeito da internacionalização no sentido de aferir da significância estatística desta nova categoria.

O modelo final, construído com base em seis variáveis explicativas apresentou uma elevada significância estatística global sendo que individualmente quatro das variáveis explicativas consideradas, representativas da liquidez, rentabilidade, cobertura e internacionalização apresentaram significância estatística a 1% e todas as variáveis a seguiram o sinal esperado.

A estimação por setor de atividade mantém os sinais das variáveis efetuando apenas alteração ao nível da significância individual de duas variáveis, sendo que a internacionalização deixa de ser estatisticamente significativa e a categoria atividade passa a ser com nível de significância de 5%.

5 – Conclusão

Este trabalho teve como fundamento básico a investigação das causas explicativas das falências empresariais relativas às PME's pertencentes ao setor da indústria transformadora Portuguesa.

Com base nos principais indicadores de atividade económica com referência para a crescente importância da internacionalização empresarial no quadro nacional, o modelo de previsão desenvolvido para explicação da falência empresarial pretendeu efetuar a combinação entre variáveis financeiras com maior referência na literatura e ao mesmo tempo testar a influência de variáveis que captem o efeito da internacionalização quer ao nível individual quer ao nível setorial.

Assim, o enquadramento teórico do trabalho foi realizado com uma abordagem às referências bibliográficas do estudo da previsão de falência com primordial enfoque nos estudos de previsão de falência efetuados a PME's. Foram também analisadas as principais referências sobre o efeito da internacionalização na determinação da probabilidade de falência.

Ao nível metodológico a amostra foi constituída com recurso à base de dados SABI (Sistema de Analisis de Balances Ibéricos) tendo sido recolhida informação sobre as PME's pertencentes à indústria transformadora Portuguesa sendo o resultado final obtido a observação de 27.168 empresas para o período compreendido entre 2002 e 2012. Todas as observações foram analisadas individualmente por recurso ao Portal Citius para validação da sua situação atual e determinação da data da insolvência nos casos em que as empresas faliram.

Como variável explicada foi definida a probabilidade de falência sendo uma variável do tipo *dummy* que assume valor igual a 1 caso a empresa entre em falência ou 0 caso contrário. As variáveis explicativas foram exclusivamente variáveis financeiras tendo sido manualmente selecionadas e a escolha condicionada ao fato de em cada categoria financeira, Liquidez, Rentabilidade, Alavancagem, Cobertura e Atividade estarem selecionadas duas variáveis ou seja, foram no cômputo global foram analisadas dez variáveis financeiras referências da literatura. Os sinais esperados das variáveis são os sinais já defendidos em estudos realizados anteriormente.

Relativamente à internacionalização foram selecionadas adicionalmente cinco variáveis das quais quatro pretenderam captar o efeito da internacionalização individual das empresas e a outra o efeito da internacionalização setorial. Não foram assumidos sinais esperados uma vez que existem referências bibliográficas que defendem efeitos distintos da internacionalização sobre a probabilidade de falência.

Dado a definição da variável explicada e ainda as propriedades estatísticas da regressão Logística, este foi o método selecionado para este trabalho. O suporte informático de tratamento de dados foi o EVIEWS 8.

Inicialmente foi aplicado o modelo de previsão de falência de referência da literatura (Altman, E.I. e Sabato, G.), que consiste num modelo de previsão especificamente construído para as PME's Americanas com capacidade preditiva a um ano de desfasamento entre a análise e ocorrência do evento à amostra deste estudo, uma amostra temporalmente e espacialmente diferenciada da utilizada no estudo inicial. Os principais resultados consistiram no facto de todos os sinais obtidos corresponderem aos sinais esperados e das cinco variáveis explicativas três apresentarem significância estatística individual (EBITDA / TOTACT) representativo da categoria rentabilidade, (DISP / TOTACT) na categoria liquidez e (EBITDA / ENCARGFIN) para a categoria atividade. Globalmente o modelo também apresenta significância estatística.

Efetuuou-se posteriormente a análise individual das variáveis selecionadas para se aferir da significância estatística individual e para se proceder à seleção das variáveis explicativas para formulação do modelo final. A escolha das variáveis foi condicionada à seleção de uma variável por cada categoria financeira (Rentabilidade, Alavancagem, Liquidez, Cobertura, Atividade) e relativamente à internacionalização apenas ser introduzida no modelo final, se estatisticamente significativa, a variável com menor p-value individual.

Das quinze variáveis analisadas doze apresentaram significância estatística aos diversos níveis de significância identificados na Tabela 13, existindo em todas as categorias financeiras pelo menos uma variável estatisticamente significativa para inclusão no modelo final.

Ao nível da internacionalização para a amostra em análise, os sinais efetivos assumidos pelas variáveis que captam o efeito da internacionalização permitem concluir que existe uma relação positiva entre a probabilidade de falência e a internacionalização no sentido de se concluir que quanto maior a internacionalização, quer individualmente quer sectorialmente maior a probabilidade de falência associada.

A análise individual da significância estatística das variáveis, INT, INTELTV, INTINT, e INTRED, conclui que três destas são estatisticamente significativas a um nível de significância de 10%, INT, INTINT e INTRED. Ao nível da internacionalização setorial a variável SECTEXP é estatisticamente significativa a um nível de 1%. Pela maior significância estatística da variável internacionalização ao nível setorial SECTEXP quando comparada com as demais variáveis utilizadas para captar o efeito da internacionalização esta foi a selecionada para introdução no modelo final.

O modelo final foi assim construído utilizando como variável representativa da alavancagem PASSCORR / CP, da liquidez DISP / TOTACT, da rentabilidade EBITDA / NUMEMP, da cobertura ACTCORR / PASSCORR e da atividade EBITDA / ENCARGFIN e da internacionalização SECTEXP.

Os principais resultados obtidos pela combinação das variáveis acima identificadas foi o fato de novamente os sinais efetivos serem iguais aos sinais esperados e a internacionalização manter o efeito positivo sobre a probabilidade de falência. Ao nível da significância estatística individual das variáveis, à exclusão do termo independente, dos seis rácios financeiros selecionados, quatro foram estatisticamente significativos sendo estes os representativos da liquidez (DISP / TOTACT), rentabilidade (EBITDA / NUMEMP) da cobertura (ACTCORR / PASSCORR) e da internacionalização (SECTEXP). Ao nível da significância global da regressão conclui-se que esta é estatisticamente significativa a um nível de significância de 1%.

Foi ainda efetuada uma estimação do modelo introduzindo uma variável *dummy* para separação os setores de atividade sendo de destacar que não existe alteração ao nível de sinais esperados tendo nesta ultima estimação ocorrido alteração da significância estatística de duas variáveis, foi excluída deste lote a variável da SETCTEXP representativa da internacionalização e foi considerada a variável EBITDA / ENCARGFIN representativa da atividade. Ao nível das variáveis setor, os CAE 10, CAE 14, CAE 17, CAE 18, CAE 22, CAE 25, CAE 28 e CAE 31 apresentam uma

significância estatística a 1%, e o CAE 20, CAE 24 e CAE 27 são estatisticamente significativos a 5%.

Na elaboração deste estudo, as principais limitações da análise foram a não utilização de variáveis não financeiras e variáveis de cariz macroeconómico como variáveis explicativas da probabilidade de falência que segundo a literatura deverão ser variáveis a considerar como explicativas da falência empresarial. Não foi observada a capacidade preditiva do modelo desenvolvido sendo o foco deste trabalho a análise das variáveis explicativas da falência e não a sua capacidade preditiva. Por outro lado os dados utilizados, não obstante de possuir informação financeira para o período de 2002 a 2012, no que concerne à internacionalização apenas disponibiliza informação desde 2008 a 2012.

Em aberto para futuras investigações a realizar sobre este tema poderá enveredar-se pela realização de um estudo similar com foco na capacidade preditiva dos modelos assim como a consideração no modelo final de variáveis não financeiras e macroeconómicas como explicativas das insolvências. Outra possibilidade de investigação passa pela realização deste estudo ao nível das PME's Portuguesas abarcando todos os CAE's não estando restrito apenas às PME's da indústria transformadora.

De acordo com os resultados obtidos este estudo contribui de forma positiva para a investigação das causas explicativas das falências empresariais com a criação de um modelo próprio especificamente construído para as PME's da indústria transformadora portuguesa como elevados resultados ao nível da significância estatística quer das variáveis individuais quer da regressão global e que considera o efeito da internacionalização setorial como variável explicativa e estatisticamente significativa.

Bibliografia

Altman, E.I., 1968. "Financial ratios, discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy". J. Finance 23, 589–609.

Altman, E. I., Haldeman, R. G. e Narayanan, P (1977), "Zeta Analysis. A New Model to Identify Bankruptcy of Corporations", Journal of Banking and Finance, Vol. 1, pp 29-54.

Altman, E. I. (1977-a), "Predicting Performance in the Savings and Loan Association Industry", Journal of Monetary Economics, Vol. 3(4), pp. 443-466.

Altman, E. I. (1983), "Corporate Financial Distress: A Complete Guide to Predicting, Avoiding and Dealing with Bankruptcy", John Wiley & Finance Inc, New York.

Altman, E. I. (1993), "Corporate Financial Distress and Bankruptcy – A Complete Guide to Predicting and Avoiding Distress and Profiting from Bankruptcy", 2nd Edition, John Wiley & Finance Inc, New York.

Altman, E.I. e Sabato, G., 2007. "Modelling credit risk for SMEs: Evidence from the US market". Abacus 43, 332–357.

Altman, E.I., Sabato, G. e Wilson, N., 2010. "The value of non-financial information in small and medium-sized enterprise risk management." J. Credit Risk 2, 95–127.

Beaver, W. H. (1966), "Financial Ratios as Predictors of Failure", Journal of Accounting Research, Vol. 4, Empirical Research in Accounting Selected Studies, pp. 71-111.

Beaver, W. H. (1968), "Alternative Accounting Measures as Predictors of Failure", The Accounting Review, Vol. 43(1), pp. 113-122.

Beaver, W. H. (1968a), "Market Prices, Financial Ratios, and the Prediction of Failure", Journal of Accounting Research, Vol. 6(2), pp. 179-192.

Bellovary, J., Giacomino, D. e Akers, M. (2007), "A Review of Bankruptcy Prediction Studies: 1930-Present", Accounting Faculty Research and Publications, College of Business Administration

Blanco, A, Irimia, A e Oliver, M.D., (2012), “The Prediction of Bankruptcy of Small Firms in the UK using Logistic Regression”, *Análisis Financiero*, Vol. 118, pp. 32-40.

Carvalho das Neves, João – “Análise de Risco e Custo de Capital Alheio” na *Análise Financeira: Técnicas Fundamentais*. 1ª ed. Lisboa: Texto Editores, 2007. ISBN 978-972-47-2597-0. Parte III, Capítulo 10, pp. 202-237.

Charitou, A., Neophytou, E. e Charalambous, C., (2004), “Predicting Corporate Failure: Empirical Evidence for the UK”, *European Accounting Review*, Vol. 13, No. 3, 465 – 497, 2004.

Edmister, R.O., 1972. “An empirical test of financial ratio analysis for small business failure prediction”. *J. Financ. Quant. Anal.* 7, 1477 – 1493.

European Comission, (2013), “A Recovery on the Horizon?” *Annual Report on European SMEs 2012/2013*.

Fulmer, J. G. Jr., Moon, J. E., Gavin, T. A. e Erwin, M. J. (1984, July). "A bankruptcy classification model for small firms." *Journal of Commercial Bank Iandirg*, 25-37.

Gupta, J., Wilson, N., Gregoriou, A. e Healy, J., (2014, May). “The Effect of Internationalisation on Modelling Credit Risk for SMEs: Evidence from UK Market”.

IGNIOS, *Gestão Integrada de Risco S.A.* (2013), *Estudo das Insolvências e Constituição de Empresas*

Martinho, António – “Previsão da falência empresarial”. *Jornal do Técnico de Contas e da Empresa. Revista de Economia, Finanças e Contabilidade*. Lisboa. ISSN 0870-2241. N.º 398 (Nov. 1998), pp. 267-269.

Martinho, António – “Previsão da falência empresarial”. *Jornal do Técnico de Contas e da Empresa. Revista de Economia, Finanças e Contabilidade*. Lisboa. ISSN 0870-2241. N.º 399 (Dez. 1998), pp. 289-290.

Martinho, António – “Previsão da falência empresarial”. *Jornal do Técnico de Contas e da Empresa. Revista de Economia, Finanças e Contabilidade*. Lisboa. ISSN 0870-2241. N.º 400 (Jan. 1999), pp. 10-13.

Martinho, António – “Previsão da falência empresarial”. *Jornal do Técnico de Contas e da Empresa. Revista de Economia, Finanças e Contabilidade*. Lisboa. ISSN 0870-2241. N.º 401 (Fev. 1999), pp. 45-47.

Martinho, António – “Previsão da falência empresarial. *Jornal do Técnico de Contas e da Empresa*”. *Revista de Economia, Finanças e Contabilidade*. Lisboa. ISSN 0870-2241. N.º 402 (Mar. 1999), pp. 79-81.

Michael, H.M., Arthur, I.S. e David, K.E., 2009. *Fundamentals of Multinational Finance*, 3rd ed. Pearson International, New York.

Ohlson, J.A., 1980. “Financial ratios and the probabilistic prediction of bankruptcy”. *J. Account. Res.* 18, 109 – 131.

Platt, H. D. (1985), “Why Companies Fail: Strategies for Detecting Avoiding and Profiting from Bankruptcy”, Lexington Books, Massachusetts.

Platt, H. D. e Platt, M. B. (1990) “Development of a Class of Stable Predictive Variables: The Case of Bankruptcy Prediction”, *Journal of Business Finance & Accounting*, Spring, pp 31 –51.

Ramaswamy, K., 1992. Multinationality and performance: a synthesis and redirection. *Adv. Int. Comp. Manag.* 7, 241–267

Zmijewski, M. (1984), “Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models”, *Journal of Accounting Research*, 22 Supplement.

Anexos

Anexo 1: Caracterização da amostra

Anexo 1.1: Constituição da amostra:

| | | | |
|---|-----------------------------|--|----------------|
| Product name | Sabi | | |
| Update number | 170 | | |
| Software version | 59.00 | | |
| Data update | 3 Out 2013 (nº 1700) | | |
| Username | PCBIB_03-120487018 | | |
| Export date | 28 Nov 2013 | | |
| | | Resultado do passo tado da pesquisa | |
| 1. País/Região: Portugal | | 490.299 | 490.299 |
| 2. CAE Rev. 3 (Primary codes only): 10 - Indústrias alimentares, 11 - Indústria das bebidas, 12 - do tabaco, 13 - Fabricação de têxteis, 14 - Indústria do vestuário, 15 - Indústria do couro e dos produtos do couro, 16 - Indústrias da madeira e da cortiça e suas obras, excepto mobiliário; fabricacao de obras cestaria e de espartaria, 17 - Fabricação de pasta, papel e cartão e seus artigos, 18 - Impressão e reprodução de suportes gravados, 19 - Fabricação coque, produtos petrolíferos refinados e de aglomerados de combustíveis, 20 - Fabricação de produtos químicos e de fibras sintéticas ou excepto produtos farmacêuticos, 21 - Fabricação de produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas, 22 - Fabricação de artigos de e de matérias plásticas, 23 - Fabrico de outros produtos minerais não metálicos, 24 - Indústrias metalúrgicas de base, 25 - Fabricação de produtos metálicos, excepto máquinas e equipamentos, 26 - Fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos electronicos e opticos, 27 - Fabricação de equipamento eléctrico, 28 - Fabricação de máquinas de equipamentos, n.e., 29 - Fabricação de veículos automóveis, reboques, semi-reboques e para veiculos automoveis, 30 - Fabricação de outro equipamento de transporte, 31 - Fabrico de e de colchões, 32 - Outras indústrias 33 - Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos | | 51.623 | 51.623 |
| 3. Número de Empregados: Último ano disponível, Last year -1, Last year -2, Last year -3, max=250, Para todos os períodos seleccionados | | 221.090 | 28.406 |
| 4. Total Activo (th EUR): Último ano disponível, Last year -1, Last year -2, Last year -3, max=43.000, Para todos os períodos seleccionados | | 307.934 | 28.111 |
| 5. Volume de Negócios (th EUR): Último ano disponível, Last year -1, Last year -2, Last year -3, max=50.000, Para todos os períodos seleccionados | | 243.151 | 27.168 |
| Pesquisa Booleana : 1 E 2 E 3 E 4 E 5 | | Total | 27.168 |

Anexo 1.2: Caracterização da amostra: Insolvências por ano e CAE:

| CAE | Y2004 | Y2005 | Y2006 | Y2007 | Y2008 | Y2009 | Y2010 | Y2011 | Y2012 | Y2013 | Y2014 | Total |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 | 27 | 44 | 40 | 1 | 123 |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 5 |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 21 | 34 | 30 | 19 | 0 | 112 |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 17 | 67 | 92 | 122 | 58 | 1 | 361 |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 12 | 20 | 31 | 16 | 0 | 83 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 20 | 26 | 33 | 24 | 0 | 109 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 3 | 6 | 3 | 0 | 19 |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 17 | 31 | 16 | 0 | 73 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 1 | 2 | 0 | 14 |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 22 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 4 | 10 | 6 | 0 | 26 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 13 | 33 | 37 | 18 | 0 | 103 |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0 | 9 |
| 25 | 0 | 1 | 2 | 4 | 1 | 6 | 28 | 46 | 82 | 52 | 0 | 222 |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 5 | 0 | 0 | 12 |
| 28 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3 | 11 | 6 | 14 | 0 | 37 |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 4 | 9 | 1 | 0 | 17 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 50 | 60 | 34 | 0 | 157 |
| 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 7 | 8 | 5 | 1 | 24 |
| 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 5 | 10 | 0 | 20 |
| Total Gera | 0 | 3 | 4 | 9 | 11 | 41 | 217 | 393 | 533 | 322 | 3 | 1536 |

Anexo 1.3: Caracterização da amostra: Internacionalização média por ano e CAE:

| CAE | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | MÉDIA |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 10 | 26,79% | 27,72% | 29,16% | 30,54% | 31,13% | 29,07% |
| 11 | 35,20% | 33,65% | 34,66% | 39,04% | 39,75% | 36,46% |
| 13 | 57,80% | 57,92% | 58,80% | 61,59% | 61,42% | 59,51% |
| 14 | 76,24% | 76,48% | 76,70% | 78,54% | 80,10% | 77,61% |
| 15 | 67,41% | 68,01% | 69,36% | 70,99% | 73,90% | 69,93% |
| 16 | 63,90% | 61,94% | 63,35% | 65,08% | 66,23% | 64,10% |
| 17 | 26,52% | 26,44% | 27,64% | 30,29% | 31,45% | 28,47% |
| 18 | 10,66% | 10,79% | 12,80% | 13,61% | 13,86% | 12,34% |
| 20 | 28,25% | 26,32% | 27,98% | 31,28% | 33,31% | 29,43% |
| 21 | 62,16% | 61,17% | 60,15% | 64,86% | 66,06% | 62,88% |
| 22 | 39,38% | 38,66% | 39,95% | 42,90% | 43,92% | 40,96% |
| 23 | 50,72% | 51,62% | 53,37% | 56,68% | 58,85% | 54,25% |
| 24 | 43,03% | 40,91% | 41,58% | 44,07% | 48,66% | 43,65% |
| 25 | 44,78% | 45,46% | 45,76% | 48,45% | 52,60% | 47,41% |
| 26 | 50,14% | 52,91% | 49,31% | 52,93% | 52,26% | 51,51% |
| 27 | 41,32% | 39,97% | 42,51% | 44,85% | 47,66% | 43,26% |
| 28 | 42,74% | 41,84% | 43,79% | 46,87% | 51,46% | 45,34% |
| 29 | 48,47% | 48,42% | 46,05% | 51,03% | 56,81% | 50,16% |
| 30 | 71,57% | 70,91% | 67,55% | 67,44% | 65,70% | 68,64% |
| 31 | 42,66% | 45,40% | 44,44% | 49,02% | 54,33% | 47,17% |
| 32 | 36,25% | 35,84% | 35,91% | 39,47% | 39,42% | 37,38% |
| 33 | 35,27% | 34,93% | 31,99% | 31,78% | 37,15% | 34,22% |

Anexo 2: Resultados obtidos estimação Altman e Sabato 2007

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/06/14 Time: 12:07
 Sample: 2002 2014 IF TOTACT(-1)><0 AND CP(-1)><0 AND ENCARGFIN(-1)><0
 Included observations: 136977
 Convergence achieved after 17 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|--------------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C | -5.213983 | 0.070728 | -73.71908 | 0.0000 |
| EBITDA(-1)/TOTACT(-1) | -0.130306 | 0.056023 | -2.325923 | 0.0200 |
| PASSCORR(-1)/CP(-1) | 2.17E-06 | 8.43E-06 | 0.257812 | 0.7966 |
| RESTRANS(-1)/TOTACT(-1) | -0.003137 | 0.004987 | -0.629048 | 0.5293 |
| DISP(-1)/TOTACT(-1) | -1.237275 | 0.621950 | -1.989347 | 0.0467 |
| EBITDA(-1)/ENCARGFIN(-1) | -1.07E-06 | 4.06E-07 | -2.648137 | 0.0081 |
| McFadden R-squared | 0.009647 | Mean dependent var | | 0.004789 |
| S.D. dependent var | 0.069038 | S.E. of regression | | 0.069132 |
| Akaike info criterion | 0.060218 | Sum squared resid | | 654.6108 |
| Schwarz criterion | 0.060649 | Log likelihood | | -4118.272 |
| Hannan-Quinn criter. | 0.060347 | Deviance | | 8236.545 |
| Restr. deviance | 8316.780 | Restr. log likelihood | | -4158.390 |
| LR statistic | 80.23514 | Avg. log likelihood | | -0.030065 |
| Prob(LR statistic) | 0.000000 | | | |
| Obs with Dep=0 | 136321 | Total obs | | 136977 |
| Obs with Dep=1 | 656 | | | |

Anexo 3: Resultados obtidos nos testes estatísticos individuais

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/10/14 Time: 17:40
 Sample: 2002 2014 IF CP(-2)><0
 Included observations: 206897
 Convergence achieved after 6 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|---------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -5.012272 | 0.027127 | -184.7720 | 0.0000 |
| PASSCORR(-2)/CP(-2) | -1.63E-05 | 7.87E-06 | -2.072659 | 0.0382 |

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/06/14 Time: 10:14
 Sample: 2002 2014 IF TOTACT(-2)><0
 Included observations: 207258
 Convergence achieved after 6 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|-------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -5.013990 | 0.027127 | -184.8369 | 0.0000 |
| CP(-2)/TOTACT(-2) | 5.30E-06 | 6.09E-06 | 0.871662 | 0.3834 |

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/08/14 Time: 22:25
 Sample: 2002 2014 IF TOTACT(-2)><0
 Included observations: 197010
 Convergence achieved after 7 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|---------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -4.825218 | 0.048956 | -98.56208 | 0.0000 |
| DISP(-2)/TOTACT(-2) | -1.250142 | 0.378318 | -3.304471 | 0.0010 |

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/06/14 Time: 10:55
 Sample: 2002 2014 IF TOTACT(-2)><0
 Included observations: 206891
 Convergence achieved after 6 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|---------------------------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -5.012205 | 0.027127 | -184.7700 | 0.0000 |
| (ACTCORR(-2)-PASSCORR(-2))/TOTACT(-2) | 7.44E-06 | 6.08E-06 | 1.224817 | 0.2206 |

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/10/14 Time: 17:54
 Sample: 2002 2014 IF TOTACT(-2)><0
 Included observations: 207080
 Convergence achieved after 6 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|-----------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -5.013123 | 0.027127 | -184.8044 | 0.0000 |
| EBITDA(-2)/TOTACT(-2) | 1.15E-05 | 6.01E-06 | 1.921035 | 0.0547 |

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/10/14 Time: 22:07
 Sample: 2002 2014 IF NUMEMP(-2)><0
 Included observations: 168101
 Convergence achieved after 6 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|-----------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -4.788517 | 0.027472 | -174.3042 | 0.0000 |
| EBITDA(-2)/NUMEMP(-2) | -0.014340 | 0.002208 | -6.494252 | 0.0000 |

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/06/14 Time: 10:51
 Sample: 2002 2014 IF TOTACT(-2)><0
 Included observations: 166185
 Convergence achieved after 6 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|-------------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -4.885339 | 0.028425 | -171.8679 | 0.0000 |
| RESTRANS(-2)/TOTACT(-2) | -0.001629 | 0.000482 | -3.376032 | 0.0007 |

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/06/14 Time: 10:09
 Sample: 2002 2014 IF PASSCORR(-2)><0
 Included observations: 205315
 Convergence achieved after 8 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|--------------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -5.005515 | 0.027174 | -184.1996 | 0.0000 |
| ACTCORR(-2)/PASSCORR(-2) | -0.000688 | 0.000171 | -4.023689 | 0.0001 |

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/06/14 Time: 10:24
 Sample: 2002 2014 IF ENCARGFIN(-2)><0
 Included observations: 181592
 Convergence achieved after 6 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|--------------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -4.945388 | 0.028017 | -176.5117 | 0.0000 |
| EBITDA(-2)/ENCARGFIN(-2) | -5.79E-07 | 1.93E-07 | -3.001543 | 0.0027 |

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/06/14 Time: 10:54
 Sample: 2002 2014 IF TOTACT(-2)><0
 Included observations: 182915
 Convergence achieved after 8 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -4.838462 | 0.060281 | -80.26532 | 0.0000 |
| VND(-2)/TOTACT(-2) | -0.134302 | 0.052225 | -2.571601 | 0.0101 |

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/06/14 Time: 10:30
 Sample: 2002 2014 IF VND><0
 Included observations: 8750
 Convergence achieved after 6 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|-------------------------------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -5.778227 | 0.276309 | -20.91218 | 0.0000 |
| (VNDCOMUNT(-2)+VNDEXTCOMUNT(-2))... | 0.767713 | 0.453131 | 1.694239 | 0.0902 |

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/06/14 Time: 10:32
 Sample (adjusted): 2010 2014
 Included observations: 16104 after adjustments
 Convergence achieved after 6 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -4.215695 | 0.084239 | -50.04436 | 0.0000 |
| INTRED(-2) | -0.283309 | 0.147479 | -1.921008 | 0.0547 |

Dependent Variable: Y
 Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
 Date: 09/06/14 Time: 10:32
 Sample (adjusted): 2010 2014
 Included observations: 16104 after adjustments
 Convergence achieved after 6 iterations
 QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -4.425959 | 0.094633 | -46.76967 | 0.0000 |
| INTINT(-2) | 0.249864 | 0.138606 | 1.802692 | 0.0714 |

Dependent Variable: Y
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
Date: 09/06/14 Time: 10:31
Sample (adjusted): 2010 2014
Included observations: 16104 after adjustments
Convergence achieved after 5 iterations
QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -4.321528 | 0.077662 | -55.64521 | 0.0000 |
| INTELV(-2) | 0.022080 | 0.170491 | 0.129508 | 0.8970 |

Dependent Variable: Y
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
Date: 09/06/14 Time: 12:04
Sample (adjusted): 2004 2014
Included observations: 283488 after adjustments
Convergence achieved after 6 iterations
QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|-------------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | -5.488631 | 0.036812 | -149.0999 | 0.0000 |
| SECTEXP(-2) | 0.627548 | 0.051212 | 12.25386 | 0.0000 |

Anexo 4: Estimação do Modelo desenvolvido neste trabalho

Dependent Variable: Y
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
Date: 09/07/14 Time: 18:18
Sample: 2002 2014 IF (PASSCORR(-2)/CP(-2))<>0 AND (DISP(-2)/TOTACT(-2))<>0 AND ((EBITDA(-2))/NUMEMP(-2))<>0 AND (ACTCORR(-2)/PASSCORR(-2))<>0 AND ((EBITDA(-2))/ENCARGFIN(-2))<>0
Included observations: 144415
Convergence achieved after 13 iterations
QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C | -4.826718 | 0.060786 | -79.40524 | 0.0000 |
| PASSCORR(-2)/CP(-2) | -7.84E-06 | 6.23E-06 | -1.257775 | 0.2085 |
| DISP(-2)/TOTACT(-2) | -1.598451 | 0.473955 | -3.372583 | 0.0007 |
| (EBITDA(-2))/NUMEMP(-2) | -0.013411 | 0.002448 | -5.477466 | 0.0000 |
| ACTCORR(-2)/PASSCORR(-2) | -0.000757 | 0.000248 | -3.058213 | 0.0022 |
| (EBITDA(-2))/ENCARGFIN(-2) | -2.73E-07 | 1.82E-07 | -1.504346 | 0.1325 |
| SECTEXP(-2) | 0.644054 | 0.057207 | 11.25833 | 0.0000 |
| McFadden R-squared | 0.021494 | Mean dependent var | | 0.008732 |
| S.D. dependent var | 0.093035 | S.E. of regression | | 0.093171 |
| Akaike info criterion | 0.098122 | Sum squared resid | | 1253.572 |
| Schwarz criterion | 0.098601 | Log likelihood | | -7078.128 |
| Hannan-Quinn criter. | 0.098265 | Deviance | | 14156.26 |
| Restr. deviance | 14467.22 | Restr. log likelihood | | -7233.610 |
| LR statistic | 310.9644 | Avg. log likelihood | | -0.049012 |
| Prob(LR statistic) | 0.000000 | | | |
| Obs with Dep=0 | 143154 | Total obs | | 144415 |
| Obs with Dep=1 | 1261 | | | |

Anexo 4: Estimação do Modelo com exclusão do CAE 12, CAE 19, CAE 30 e CAE 33

Dependent Variable: Y
Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing)
Date: 09/10/14 Time: 16:03
Sample: 2002 2014 IF (PASSCORR(-2)/CP(-2))<>0 AND (DISP(-2)/TOTACT(-2))<>0 AND ((EBITDA(-2))/NUMEMP(-2))<>0 AND (ACTCORR(-2)/PASSCORR(-2))<>0 AND ((EBITDA(-2))/ENCARGFIN(-2))<>0 AND CAE12<>1 AND CAE19<>1
Included observations: 144405
Convergence achieved after 13 iterations
QML (Huber/White) standard errors & covariance

| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
|----------------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C | -4.826618 | 0.060785 | -79.40413 | 0.0000 |
| PASSCORR(-2)/CP(-2) | -7.84E-06 | 6.23E-06 | -1.257727 | 0.2085 |
| DISP(-2)/TOTACT(-2) | -1.598448 | 0.473949 | -3.372618 | 0.0007 |
| (EBITDA(-2))/NUMEMP(-2) | -0.013410 | 0.002448 | -5.477226 | 0.0000 |
| ACTCORR(-2)/PASSCORR(-2) | -0.000757 | 0.000248 | -3.058136 | 0.0022 |
| (EBITDA(-2))/ENCARGFIN(-2) | -2.73E-07 | 1.82E-07 | -1.504424 | 0.1325 |
| SECTEXP(-2) | 0.643954 | 0.057207 | 11.25662 | 0.0000 |
| McFadden R-squared | 0.021491 | Mean dependent var | | 0.008732 |
| S.D. dependent var | 0.093039 | S.E. of regression | | 0.093174 |
| Akaike info criterion | 0.098128 | Sum squared resid | | 1253.571 |
| Schwarz criterion | 0.098607 | Log likelihood | | -7078.067 |
| Hannan-Quinn criter. | 0.098271 | Deviance | | 14156.13 |
| Restr. deviance | 14467.04 | Restr. log likelihood | | -7233.522 |
| LR statistic | 310.9091 | Avg. log likelihood | | -0.049015 |
| Prob(LR statistic) | 0.000000 | | | |
| Obs with Dep=0 | 143144 | Total obs | | 144405 |
| Obs with Dep=1 | 1261 | | | |

Anexo 5: Estimação do Modelo com subdivisão por CAE, com exclusão do CAE 12, CAE 19, CAE 30 e CAE 33

| Dependent Variable: Y | | | | |
|--|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing) | | | | |
| Date: 09/11/14 Time: 10:47 | | | | |
| Sample: 2002 2014 IF (PASSCORR(-2)/CP(-2))<=>0 AND (DISP(-2)/TOTACT(-2))<=>0 AND ((EBITDA(-2))/NUMEMP(-2))<=>0 AND (ACTCORR(-2)/PASSCORR(-2))<=>0 AND ((EBITDA(-2))/ENCARGFIN(-2))<=>0 AND CAE12<=>1 AND CAE19<=>1 | | | | |
| Included observations: 144405 | | | | |
| Convergence achieved after 8 iterations | | | | |
| QML (Huber/White) standard errors & covariance | | | | |
| Variable | Coefficient | Std. Error | z-Statistic | Prob. |
| C | -5.924312 | 0.296243 | -19.99816 | 0.0000 |
| PASSCORR(-2)/CP(-2) | -9.22E-06 | 6.36E-06 | -1.449846 | 0.1471 |
| DISP(-2)/TOTACT(-2) | -1.785183 | 0.521552 | -3.422830 | 0.0006 |
| (EBITDA(-2))/NUMEMP(-2) | -0.013569 | 0.002443 | -5.554399 | 0.0000 |
| ACTCORR(-2)/PASSCORR(-2) | -0.000792 | 0.000242 | -3.270850 | 0.0011 |
| (EBITDA(-2))/ENCARGFIN(-2) | -3.87E-07 | 1.71E-07 | -2.270450 | 0.0232 |
| SECTEXP(-2) | 0.807254 | 0.652618 | 1.236946 | 0.2161 |
| CAE10 | 0.820463 | 0.307759 | 2.665931 | 0.0077 |
| CAE11 | -0.161575 | 0.609631 | -0.265037 | 0.7910 |
| CAE13 | 0.891544 | 0.594873 | 1.498715 | 0.1339 |
| CAE14 | 1.532665 | 0.587868 | 2.607160 | 0.0091 |
| CAE15 | 0.828853 | 0.597091 | 1.388152 | 0.1651 |
| CAE16 | 0.521397 | 0.594776 | 0.876628 | 0.3807 |
| CAE17 | 1.585560 | 0.379557 | 4.177394 | 0.0000 |
| CAE18 | 1.314388 | 0.316307 | 4.155416 | 0.0000 |
| CAE20 | 0.837813 | 0.412272 | 2.032183 | 0.0421 |
| CAE21 | 0.396710 | 0.827917 | 0.479167 | 0.6318 |
| CAE22 | 0.954982 | 0.358032 | 2.667311 | 0.0076 |
| CAE23 | 0.470182 | 0.594373 | 0.791057 | 0.4289 |
| CAE24 | 1.200731 | 0.467657 | 2.567544 | 0.0102 |
| CAE25 | 1.163444 | 0.299319 | 3.886973 | 0.0001 |
| CAE26 | -0.140008 | 0.822346 | -0.170255 | 0.8648 |
| CAE27 | 0.930742 | 0.436956 | 2.130061 | 0.0332 |
| CAE28 | 1.121741 | 0.340922 | 3.290315 | 0.0010 |
| CAE29 | 0.749530 | 0.633495 | 1.183167 | 0.2367 |
| CAE31 | 1.818725 | 0.304374 | 5.975294 | 0.0000 |
| CAE32 | 0.515203 | 0.377677 | 1.364137 | 0.1725 |
| McFadden R-squared | 0.038255 | Mean dependent var | 0.008732 | |
| S.D. dependent var | 0.093039 | S.E. of regression | 0.093083 | |
| Akaike info criterion | 0.096725 | Sum squared resid | 1250.952 | |
| Schwarz criterion | 0.098573 | Log likelihood | -6956.805 | |
| Hannan-Quinn criter. | 0.097277 | Deviance | 13913.61 | |
| Restr. deviance | 14467.04 | Restr. log likelihood | -7233.522 | |
| LR statistic | 553.4337 | Avg. log likelihood | -0.048176 | |
| Prob(LR statistic) | 0.000000 | | | |
| Obs with Dep=0 | 143144 | Total obs | 144405 | |
| Obs with Dep=1 | 1261 | | | |